



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master



Electronique, automatique et
informatique (EAI)

de l'Université de Perpignan Via
Domitia - UPVD

Vague E – 2015-2019

Campagne d'évaluation 2013-2014



agence d'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

En vertu du décret du 3 novembre 2006¹,

- Didier Houssin, président de l'AERES
- Jean-Marc Geib, directeur de la section des formations et diplômes de l'AERES

¹ Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



Evaluation des diplômes

Masters – Vague E

Evaluation réalisée en 2013-2014

Académie : Montpellier

Etablissement déposant : Université de Perpignan Via Domitia - UPVD

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) au niveau de la mention : /

Mention : Electronique, automatique et informatique (EAI)

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA150007813

Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :

Université de Perpignan Via Domitia (UPVD).

- Délocalisation(s) : /

- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

Présentation de la mention

La mention vise à donner aux étudiants les bases nécessaires dans les disciplines de l'électronique, l'automatique et l'informatique (EAI) en première année de master (M1). En seconde année (M2), elle propose aux étudiants une spécialisation en lien avec les besoins des industries du secteur de l'EAI ainsi que dans les thématiques reconnues des laboratoires adossés à la formation. L'objectif est de former des cadres destinés à s'insérer aussi bien dans le secteur académique (recherche), que dans le monde de l'entreprise (cadre dans l'industrie ou la recherche et développement - R&D).

De nature indifférenciée, la mention se décline en deux parcours : *Electronique-automatique* (EA) et *Informatique* (I). Pour le premier parcours (EA), les étudiants sont formés à l'étude des systèmes embarqués, autonomes et temps réel, qui requiert des connaissances transversales en électronique, en automatique et en informatique industrielle. Pour le second (I), les étudiants sont spécialisés en calcul haute performance, à la qualité numérique du logiciel et en architecture des ordinateurs ou des réseaux informatiques.



Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

En M1, la formation compte 585 heures de présentiel hors stage, ce qui est important. Six des sept unités d'enseignement (UE) prévues aux semestres 1 et 2 (S1 et S2) sont communes aux deux parcours *Electronique-automatique* et *Informatique*. C'est en particulier le cas de 4 UE du premier semestre qui représentent 7 à 8 ECTS/UE. Le semestre 2 comporte 2 UE communes aux 2 parcours (9 ECTS) puis 1 UE spécifique à chacun des parcours (12 ECTS).

En M2, 300 heures de présentiel sont dispensées et à partir du semestre 3 (S3), les deux parcours se spécialisent. Le S3 comporte 3 UE spécifiques à chaque parcours (2x12 ECTS + 6 ECTS pour le parcours EA ; 12 ECTS, 10 ECTS et 8 ECTS pour le parcours *Informatique*). Le semestre 4 (S4) correspond à un stage de 6 mois effectué soit en milieu professionnel (donnant une coloration professionnelle au master), soit en milieu académique (donnant dans ce cas une coloration recherche). Chaque semestre permet de capitaliser 30 ECTS.

Les enseignements de préprofessionnalisation se déclinent uniquement sous la forme d'un stage en M2. La part des enseignements de préprofessionnalisation à vocation industrielle plus ciblée est visiblement inexistante, ce qui, pour une mention indifférenciée, n'est pas satisfaisant. De même, les dispositifs d'acquisition de compétences additionnelles ne sont pas clairement précisés.

Il est regrettable que le contenu pédagogique (descriptif des UE) du bilan ne soit pas fourni. Des évolutions sensibles de la mention sont proposées dans le cadre du prochain contrat 2015-2019.

La mention s'adosse essentiellement à l'équipe ELIAUS (Electronique, Automatique et Systèmes) de l'UPR CNRS PROMES (Procédés, Matériaux et Energie Solaire), et l'équipe-projets DALI (Digits, Architectures et Logiciels Informatiques) du LIRMM UMR CNRS 5506 et entretient des relations avec le Labex SOLSTICE. Par ailleurs, la formation bénéficie de liens (dont la forme est assez vague) avec des laboratoires ou organismes de formation catalans, (membres de la Communauté de Travail des Pyrénées - CTP). En particulier, les groupes de recherche ESAIL (*Engenieria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial*) et CETpD (Centre *Tecnològic de recerca per a la Dependència i la vida autònoma*), qui dépendent de l'Université Polytechnique de Catalogne, ainsi que eXiT (*Enginyeria de Control i Sistemes Intel·ligents*) et ARLab (*Agents Reseach Lab*), qui dépendent de l'Université de Gérone, peuvent potentiellement accueillir des stagiaires issus de la mention. Un soutien du monde socio-économique via le pôle de compétitivité DERBI semble également exister. En revanche, l'existence de liens réels et approfondis avec des industriels des bassins d'emploi visés n'est pas identifiable. La mention s'appuie donc sur un environnement scientifique local de très grande qualité et semble bénéficier de liens transfrontaliers potentiellement favorables à ses étudiants.

La mention EAI accueille des effectifs de M1 compris entre 28 et 48 étudiants (une baisse entre 2008 et 2011 puis une inversion de tendance), soit en moyenne 38 étudiants, et entre 17 et 27 étudiants en M2 (moyenne de 25).

La mention s'adresse, à l'entrée du M1, à des titulaires de la mention de licence *Sciences pour l'ingénieur* (SPI) et ayant suivi le parcours Electronique, électrotechnique, automatique (EEA). Elle est également ouverte à des étudiants admis en dispense ou équivalence et à des étudiants bénéficiant d'une valorisation des acquis de l'expérience / professionnels (VAE/VAP). Il ne semble pas que la mention ait intégré d'étudiants relevant de la formation continue, de l'apprentissage ou de l'alternance.

Au regard des statistiques, la part d'étudiants intégrant le M1 issu d'une licence extérieure à l'Université de Perpignan Via Domitia (UPVD) ou de l'étranger est majoritaire. Un flux d'étudiants provient également de Polytech Montpellier et de l'IMERIR (Institut Méditerranéen d'Etude et Recherche en Informatique et Robotique). En revanche, les effectifs du M2 sont essentiellement constitués d'étudiants du M1 ou d'un autre master de l'UPVD. L'accueil d'étudiants étrangers est assuré partiellement via le dispositif *Campus France* (sur l'année 2011-2012, 16 dossiers de candidature à l'entrée au M1 sur 100 déposés (soit 16 %) et sur l'année 2012-2013, 48 dossiers sur 233 déposés (soit 21 %)) ont été jugés recevables. Aucune précision quant à leur insertion effective dans la mention n'est donnée. La part de ces étudiants parmi les 25 et 33 inscrits en M1 respectivement n'est donc pas indiquée. Même si quelques indicateurs manquent, il semble au final que cette mention ait une certaine attractivité.

Les taux de réussite au M1 s'échelonnent entre 61 % et 88 % (moyenne égale à 70,2 %) pour des effectifs compris entre 28 et 48 étudiants. Les taux de réussite globaux sont un peu faibles. La tendance positive au cours du temps montre néanmoins une amélioration qui se confirme. Une analyse par parcours montre que les taux de réussite sont compris entre 53 % et 85 % pour le parcours EA et entre 79 % et 92 % pour le parcours Informatique et évoluent positivement au fil du temps. En M2, ces taux de réussite s'échelonnent entre 71 % et 89 % (moyenne égale à 79,5 %) pour des effectifs compris entre 17 et 27 étudiants, avec un taux de 69 % pour le parcours EA et de 83 % pour le



parcours *Informatique*. Les taux d'insertion professionnelle à 30 mois après l'obtention du diplôme sont compris entre 82 % et 90 %, ce qui est satisfaisant. La poursuite en doctorat concerne de 0 à 4 diplômés, soit au mieux 23,5 % d'une promotion diplômée. Les taux d'insertion ne sont pas distingués selon les parcours, ce qui ne permet pas d'en effectuer une analyse plus fine.

Pour les diplômés insérés, les emplois en CDI représentent 55 % à 67 % des situations et le taux de cadres est compris entre 67 % et 78 %. Les emplois occupés relèvent des secteurs de l'industrie et des sciences & technologies pour 78 % à 88 % des cas. Entre 14 % à 22 % des insérés dans la vie active occupent des postes dans la fonction publique, mais sans plus de détails. Le temps d'accès au premier emploi est inférieur à 11 mois. Concernant les bassins d'emploi, il ressort que les emplois occupés par les diplômés insérés sont pour 20 % dans la région Languedoc-Roussillon. Cela semble démontrer que les bassins d'emploi sont plutôt nationaux voire internationaux. Cependant, le dossier ne présente pas de données détaillées à ce sujet, ce qui est regrettable.

Au regard de ces différents éléments et même si quelques informations manquent, les critères de réussite et d'insertion sont néanmoins satisfaisants.

L'équipe pédagogique est composée de 13 enseignants-chercheurs, PRAG et/ou PRCE en M1 et de 9 enseignants en M2. Elle est complétée par 2 intervenants extérieurs en M1 et en M2, dont on ne connaît pas la situation professionnelle. A ce sujet, on peut regretter l'absence d'indications détaillées concernant l'équipe pédagogique. Ainsi, la liste des membres de cette équipe n'est pas fournie et on ne dispose pas d'informations sur les domaines d'activité des enseignants-chercheurs et des deux intervenants extérieurs, ce qui n'est pas satisfaisant. La mention bénéficie d'un appui administratif assuré par le secrétariat de la composante.

Une évaluation des enseignements (sur la promotion du M2 de 2012-2013) a été réalisée par les étudiants en s'appuyant sur une grille élaborée par la DEVE (Direction des Etudes et de la Vie Etudiant) suite aux recommandations de l'AERES lors de l'évaluation précédente. Des questionnaires sont remplis en ligne (via deux logiciels spécifiques), de façon anonyme, sur invitation par courrier électronique. Un tableau de synthèse des résultats pour la mention (sur la promotion du M2 de 2012-2013) est fourni.

Les rôles et les fonctions des membres de l'équipe pédagogiques ne sont pas clairement présentés dans le dossier. A cela vient s'ajouter l'absence d'indication sur l'existence d'un conseil de perfectionnement, ce qui suscite des interrogations sur le pilotage de la mention.

En revanche, la présentation du projet pour le contrat 2015-2019 qui est très bien structurée et argumentée démontre un pilotage efficace et performant sur ce point.

- Points forts :

- Un environnement scientifique de grande qualité.
- Des taux d'insertion assez bons.
- L'attractivité de la formation.
- Un suivi des diplômés pertinent et détaillé.

- Points faibles :

- Une absence de positionnement clair de la mention dans l'environnement régional voire national.
- Un manque d'informations détaillées sur l'implication des acteurs du secteur industriel (enseignement, pilotage).
- Trop peu d'enseignements professionnalisants.
- Pas d'analyse des taux d'insertion selon le parcours suivi.

- Recommandations pour l'établissement :

Les dispositifs d'acquisition de compétences additionnelles devraient être clairement spécifiés.

L'implication plus large de professionnels du secteur industriel dans la formation est vivement recommandée afin d'offrir aux étudiants des enseignements complémentaires au socle de formation scientifique apportant une plus-value pour l'insertion professionnelle à l'issue du master.

Il faudrait peut-être transformer cette mention à deux parcours en une mention avec deux spécialités distinctes.



Observations de l'établissement

Evaluation des diplômes Masters – Vague E

Evaluation réalisée en 2013-2014

Académie : Montpellier

Etablissement déposant : Université de Perpignan Via Domitia – UPVD

Mention : Electronique, Automatique, Informatique (EAI)

Domaine : Sciences, Technologies, Santé

Demande n° S3MA150007813

Réponse à l'évaluation

La mention "Electronique, Automatique, Informatique" (EAI)

Le master indifférencié "Sciences, Technologies, Santé", mention "Electronique, Automatique, Informatique" (EAI), habilité en 2007 et renouvelé en l'état en 2011, s'appuie sur deux parcours : "Electronique/Automatique" (EA) et "Informatique" (I). A l'origine de la structuration de la mention, ainsi que du projet pédagogique et professionnalisant proposé, il y a la volonté de former des électroniciens/automaticiens et des informaticiens généralistes. Les jeunes diplômés doivent pouvoir répondre aux besoins croissants en matière d'instrumentation et de supervision des systèmes industriels et satisfaire les contraintes qu'impose le développement d'approches de contrôle-commande (parcours "Electronique/Automatique"), de logiciels et d'applications Web (parcours "Informatique"). L'étude des systèmes embarqués, autonomes et temps réel, dont les ressources calculatoires et énergétiques sont limitées, est au cœur du parcours "Electronique/Automatique". Elle requiert des connaissances transversales en électronique (développement matériel), en automatique (développement d'algorithmes de régulation, robustes aux pannes de fonctionnement et économes en ressources calculatoires) et en informatique industrielle. Des PME locales ou des entreprises d'envergure nationale, dont l'activité concerne, notamment, les énergies renouvelables et la gestion des systèmes énergétiques recherchent cette interaction disciplinaire, en particulier des entreprises membres du pôle de compétitivité DERBI. Les étudiants ayant fait le choix du parcours "Informatique" se voient proposés des enseignements à caractère plutôt théorique, abordant notamment le calcul haute performance (ou haute définition), la qualité numérique du logiciel et l'architecture des ordinateurs et des réseaux informatiques. Le parcours offre des débouchés

professionnels, la gestion et la sûreté des systèmes et des réseaux informatiques ainsi que le développement et l'optimisation de nouvelles architectures logicielles et matérielles étant prisés des entreprises du secteur.

La mention "Electronique, Energie électrique, Automatique ", parcours "Automatique et Systèmes Embarqués pour la Gestion des Energies" (ASGE) (2015-2019)

Il apparaît nécessaire de restructurer la mention proposée. En premier lieu, l'Université de Perpignan Via Domitia souhaite recentrer son offre de formation autour d'axes thématiques forts. Ainsi, il paraît souhaitable, à des fins de cohérence scientifique, tout en préservant le caractère pluridisciplinaire et transversal de la formation (l'Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur a souligné la pertinence de ce choix lors de son évaluation en juillet 2010), d'en affirmer l'ouverture aux énergies renouvelables ainsi qu'à la gestion des ressources et de dissocier les enseignements d'Electronique, d'Electrotechnique et d'Automatique (EEA) des enseignements d'informatique les plus théoriques. Les enseignements abordant le calcul haute performance, la qualité numérique du logiciel, l'architecture des ordinateurs ou des réseaux informatiques seront dès 2015 (contrat quinquennal 2015-2019) réservés au master "Sciences, Technologies, Santé", mention "Calcul Haute Performance, Simulation" que proposera l'UPVD. En effet, ces derniers, très spécifiques, ne sont pas des plus adaptés à des automaticiens et à des électroniciens ayant vocation à superviser des systèmes automatisés, notamment énergétiques. C'est pourquoi la mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies" (ASGE), se concentrera sur l'étude des approches de modélisation et de contrôle-commande avancées, le développement de capteurs et de réseaux de capteurs innovants et la programmation de systèmes embarqués, à des fins de gestion optimale des systèmes énergétiques. Notons que les bases de l'automatique industrielle (notamment les systèmes à événements discrets), les principes de l'électronique analogique et la conversion analogique numérique ou numérique analogique seront dorénavant abordés en licence "Sciences, Technologies, Santé", mention "Sciences Pour l'Ingénieur" (SPI). Cette réorganisation renforce la coordination et la cohérence scientifique entre licence et master. Trois unités d'enseignement transversales structurent la mention (du semestre 1 jusqu'au semestre 3) : l'UE 1 "Modélisation et commande des systèmes", l'UE 2 "Composants et systèmes embarqués" et l'UE 3 "Energie renouvelable et insertion professionnelle". Cette dernière aborde notamment l'exploitation des ressources renouvelables pour la production d'énergie électrique, le transport et la distribution de cette énergie ainsi que la gestion "intelligente" de la production décentralisée. Différents dispositifs d'acquisition de compétences pré-professionnelles complètent l'unité d'enseignement. L'UE permet par ailleurs une mutualisation forte des enseignements avec le master "Sciences, Technologies, Santé", mention "Energie", parcours "Matériaux et procédés solaires" (ES). Au total, six ECUE sont mutualisés avec ladite mention, ce qui structure l'offre de niveau master proposée aux étudiants et en renforce la cohérence scientifique.

La mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies" (ASGE), se veut pluridisciplinaire, au carrefour des savoirs et des techniques de modélisation et de contrôle-commande des systèmes, de développement de capteurs et de réseaux de capteurs innovants et, enfin, de programmation de composants pour la conception de systèmes embarqués. L'énergie en est le dénominateur commun, par le biais de la conversion électrique des énergies renouvelables, du transport et de la distribution de l'énergie ou du développement de réseaux dits "intelligents" pour la gestion de la production décentralisée.

Dispositif pour l'acquisition de compétences pré-professionnelles

La mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies", se termine par un stage d'une durée de 6 mois (semestre 4), effectué en milieu professionnel (stage 3PU, Projet Professionnalisant Partenaires/Université) ou académique (au sein d'un laboratoire de recherche). Ce dernier décide de la compétence "recherche" ou "professionnelle" délivrée aux diplômés. Par ailleurs, deux ECUE d'accompagnement vers l'emploi (le premier au semestre 1, le deuxième au semestre 3) ainsi qu'un stage d'immersion en milieu professionnel d'une durée d'un mois (semestre 2) complètent le dispositif mis en place pour l'acquisition de compétences pré-professionnelles. Sont notamment abordés, les techniques de recherche de stage, l'apprentissage d'une communication professionnelle adaptée et la mise en valeur des compétences transversales acquises lors de la formation pour une insertion professionnelle réussie, qu'elle soit locale ou nationale. Ainsi, la mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies", favorisera dès 2015 les mises en situation professionnelles et/ou d'autonomie et de responsabilité.

Implication du secteur industriel

Plusieurs entreprises, locales ou nationales, apportent leur soutien à la formation. Ces entreprises proposent régulièrement des stages aux étudiants et participent ponctuellement aux ateliers de préparation à l'insertion professionnelle. Des professionnels du domaine de l'énergie ou dont les activités concernent l'électronique, l'électrotechnique ou l'automatique interviendront, plus largement que par le passé, au sein de la mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies". Parmi les entreprises concernées, pour la plupart membres du pôle de compétitivité DERBI (Développement des Energies Renouvelables dans le bâtiment et l'Industrie), citons Pyrescom (Pyrénées, Réseaux, Communications), La Compagnie du Vent GDF-Suez, Apex BP Solar ou Cofely GDF-Suez. Le pôle réunit en Languedoc-Roussillon des entreprises, des laboratoires de recherche, des centres de formation, des fédérations professionnelles, des organismes financiers et des

collectivités territoriales impliquées dans le développement de la filière des énergies renouvelables.

Les professionnels apportant leur soutien à la formation seront par ailleurs invités à participer au conseil de perfectionnement, conseil dont la mise en place est envisagée pour 2015 (contrat quinquennal 2015-2019). Ses membres discutent des orientations de la formation, tant d'un point de vue académique qu'industriel.

Positionnement scientifique

Le dossier d'évaluation précise le positionnement scientifique de la mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies" (ASGE). Le laboratoire PROMES ("Procédés, Matériaux et Energie Solaire"), une Unité Propre de Recherche du CNRS (UPR 8521) rattachée à l'Institut des Sciences, de l'Ingénierie et des Systèmes (INSIS) et conventionnée avec l'Université de Perpignan Via Domitia, est l'appui principal de la mention. Le laboratoire regroupe l'ensemble des chercheurs et enseignants-chercheurs perpignanais travaillant dans le domaine des énergies renouvelables, et plus particulièrement de l'énergie solaire. Enfin, PROMES anime le laboratoire d'excellence SOLSTICE (SOLAire : Science, Technologie et Innovation pour la Conversion de l'Energie) et est très actif dans la gestion du pôle de compétitivité DERBI (Développement des Energies Renouvelables dans le bâtiment et l'Industrie).

Les enseignements dispensés au sein de la mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies", seront en majorité assurés par les enseignants-chercheurs membres de l'équipe ELIAUS (Electronique, Automatique et Systèmes). Ces enseignants-chercheurs appartiennent en majorité aux sections 61 et 63 du Conseil National des Universités (CNU). ELIAUS aborde la modélisation multi-approche et le contrôle-commande avancé des systèmes énergétiques ainsi que la caractérisation de composants et de matériaux.

Le dossier d'évaluation précise par ailleurs les partenariats noués par l'UPVD, d'une part, avec l'Institut Méditerranéen d'Etude et de Recherche en Informatique et Robotique (IMERIR) et, d'autre part, avec l'école Polytech Montpellier (département "Energétique et Energies Renouvelables"). Ces partenariats permettent aux étudiants de l'institut et de l'école d'obtenir, sous certaines conditions, le master "Sciences, Technologies, Santé", mention "Electronique, Automatique, Informatique" (et, dès 2015, "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies"). Le dossier d'évaluation précise également le positionnement régional de la mention au sein de la COMUE-LR. En particulier, elle se positionne plus spécifiquement que ne le font les mentions "Electronique, Electrotechnique et Automatique" et "Energie" proposées par l'Université Montpellier 2 sur la supervision des systèmes énergétiques, à des fins d'optimisation de leur conduite. Les technologies numériques sont au cœur de la formation proposée par l'UPVD, tout comme la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique. Les réseaux intelligents (gestion de la production décentralisée d'énergie, injection sur le réseau de distribution, interaction

habitat(s)/réseau électrique) sont aussi abordés. L'accent est également mis sur les approches avancées de modélisation et de contrôle-commande, y compris issues des techniques de l'intelligence artificielle (ce qui est l'une des particularités de la mention), les capteurs et réseaux de capteurs intelligents (y compris les capteurs à fibre optique), capables de traiter l'information reçue et d'interagir avec leur environnement, et, enfin, les systèmes embarqués à faible consommation énergétique.

Positionnement socio-économique

Le dossier d'évaluation positionne la mention "Electronique, Energie électrique, Automatique", parcours "Automatique et Systèmes embarqués pour la Gestion des Energies" (ASGE), dans le contexte socio-économique local, régional et national. Il précise notamment la politique énergétique menée par les différentes entités territoriales. Il rappelle également que le pôle de compétitivité DERBI, hébergé par l'Université de Perpignan Via Domitia, contribue à la structuration des compétences sectorielles sur le territoire régional et à l'essor de la filière des énergies renouvelables. Le développement de l'emploi régional associé à ce secteur d'activité émergent est l'objectif majeur du pôle et des collectivités territoriales.



Le Président de l'Université,
Fabrice LORENTE