



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

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master



Ingénierie des systèmes intelligents et
modélisation

de l'Université de Cergy-Pontoise -
UCP

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 : Versailles

Etablissement déposant : Université de Cergy-Pontoise - UCP

Académie(s) : Versailles

Etablissement(s) co-habileté(s) au niveau de la mention : Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et ses Applications (ENSEA)

Mention : Ingénierie des systèmes intelligents et modélisation (ISIM)

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA150008458

Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :
Université de Cergy-Pontoise, ENSEA (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et ses Applications).
Commune(s) : Cergy et Pontoise.
- Délocalisation(s) : /
- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

Présentation de la mention

Le master *Ingénierie des systèmes intelligents et modélisation* (ISIM) propose une formation dans le domaine des Sciences et technologies de l'information et de la communication et traite plus particulièrement la question transversale de la conception et de la modélisation des systèmes intelligents.

Le master est structuré selon une première année (M1) unique en tronc commun proposant des cours optionnels et trois spécialités différenciées en deuxième année de master (M2) : la spécialité *Electronique des systèmes autonomes* (ESA), la spécialité *Méthodes pour l'analyse des données complexes* (MADOCS) et la spécialité *Systèmes intelligents et communicants* (SIC).

La formation est globalement à vocation professionnelle, avec des débouchés dans les grands groupes, petites et moyennes entreprises et industries, et start-up régionales et propose également des parcours recherche. Cette formation est co-habiletée avec l'ENSEA (Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et ses Applications).

Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

Le master *Ingénierie des systèmes intelligents et modélisation* (ISIM) propose une formation transversale et pluridisciplinaire sur la conception et la modélisation de systèmes intelligents. La structure de la formation est cohérente avec cet objectif. Le M1 unique en tronc commun (27 ECTS, 498 heures par étudiant) propose des cours optionnels permettant une première spécialisation des étudiants. Les trois spécialités de deuxième année (M2) (*Electronique des systèmes autonomes* (ESA), *Méthodes pour l'analyse des données complexes* (MADOCS) et *Systèmes intelligents et communicants* (SIC)), bien que clairement différenciées, possèdent des enseignements mutualisés, ce qui renforce la cohérence pédagogique du master. L'évaluation des connaissances théoriques et de leur mise en pratique est effectuée selon des modalités classiques (examens et travaux pratiques) mais aussi via des projets transversaux (de synthèse et d'initiation à la recherche) montrant une volonté d'innovation pédagogique. Le master assure également l'acquisition de compétences additionnelles et transversales en proposant des enseignements d'anglais technique, de connaissance de l'entreprise, des outils pour l'ingénieur, de gestion de projet et de création d'entreprise. Il est ouvert à l'apprentissage. La formation possède donc des objectifs pédagogiques pertinents et une structuration cohérente renforcée par des projets transversaux.

Le master se positionne judicieusement dans le tissu académique local grâce à une co-habilitation avec l'Ecole Nationale Supérieure de l'Electronique et de ses Applications (ENSEA) pour les spécialités ESA et SIC et à des partenariats avec l'Ecole Internationale des Sciences du Traitement de l'Information (EISTI) (sous la forme d'une convention avec le parcours SIC recherche et la spécialité MADOCS) et avec l'Institut des Techniques Informatiques Nixdorf (ITIN) (sous la forme d'une convention concernant la formation en alternance avec le parcours SIC Pro). L'adossement à la recherche est solide grâce au soutien des laboratoires ETIS (Equipes Traitement de l'Information et Systèmes UMR CNRS/ENSEA-UCP) et SATIE (Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Energie UMR CNRS). Le master s'appuie sur le labex Patrima et bénéficie des équipements des deux équipex Robotex et Patrimex. Le master s'intègre dans un environnement socio-économique très dense, de nombreux grands groupes et petites et moyennes entreprises (PME) étant implantés dans le Val d'Oise. Il bénéficie du dynamisme local attesté par plusieurs pôles de compétitivité en lien avec ses thématiques. Le master développe une ouverture à l'international concrétisée par un diplôme conjoint avec l'Université de Donesk en Ukraine. Les étudiants de la formation ont la possibilité d'effectuer des stages à l'étranger grâce à des conventions avec des établissements japonais notamment. On note toutefois des disparités en ce qui concerne l'ouverture à l'international entre les spécialités. Celle-ci est globalement perfectible étant donnée la qualité et la visibilité de la formation. Ainsi, le master s'intègre parfaitement dans le tissu académique et socio-économique local et doit généraliser ses efforts d'ouverture à l'international à toutes les spécialités.

L'attractivité de la formation est importante et les origines des étudiants sont très diversifiées. En M1, la formation recrute essentiellement parmi les étudiants de licence MPI parcours informatique de l'université de Cergy (90 % de l'effectif du M1). Le M2 est alimenté par de nombreux recrutements à l'ENSEA (70 % de l'effectif de la spécialité ESA et 50 % de l'effectif du parcours SIC recherche), à l'EISTI, à l'ITIN mais aussi plus généralement en France et dans des pays étrangers. Le flux de sortie du master est de 60 à 70 étudiants par an. Le taux de réussite est de 85 %. Le taux d'insertion dans le monde professionnel, évalué trois mois après le diplôme, varie entre 70 % et 90 % selon les spécialités. Le taux de poursuite en doctorat est de 50 %. En définitive, la formation est attractive et sa visibilité assure aux diplômés un taux d'insertion professionnelle très satisfaisant.

L'équipe pédagogique est composée d'enseignants et d'enseignants-chercheurs (20 en M1 et 37 en M2, provenant majoritairement de l'ENSEA et de l'UCP) et de professionnels extérieurs, ingénieurs en recherche et développement ou responsables d'entreprises, essentiellement en M2 (un en M1 et onze en M2). Un soutien administratif est assuré par deux secrétariats mis à disposition par l'ENSEA et par l'UCP. Le master a recruté, sur fond propre, un ingénieur d'étude (chargé de la gestion des travaux pratiques et des commandes) et une responsable du placement et du suivi des apprentis. Un conseil de perfectionnement, composé du responsable du master, des quatre responsables de spécialités, du directeur de l'UFR et de trois industriels, a été mis en place. L'évaluation de la formation est réalisée au niveau de l'université, selon une procédure qui n'est malheureusement pas explicitée, et au niveau des spécialités grâce à des questionnaires remis aux étudiants. L'équipe pédagogique et le pilotage de la formation sont d'excellente qualité mais le suivi de la formation est perfectible.

- Points forts :
 - Visibilité de la formation et qualité de recrutement.
 - Adossement à la recherche et au tissu académique local.
 - Qualité de l'équipe pédagogique et du pilotage.
 - Qualité et pertinence des enseignements.
 - Pluridisciplinarité et cohérence des parcours.
 - L'ouverture à l'apprentissage dans certaines spécialités.
- Points faibles :
 - Le nombre de partenariats internationaux relativement faible, compte tenu de la grande qualité de la formation.
 - L'évaluation interne et son exploitation au sein de la formation insuffisamment détaillées.
- Recommandations pour l'établissement :

Compte tenu de la qualité de cette formation, le conseil de perfectionnement est encouragé à développer la visibilité à l'international au titre de la mention, afin d'en faire profiter toutes les spécialités.

Les modalités de l'enseignement des compétences transversales et professionnelles et de la formation à la recherche gagneraient à être clarifiées, pour une meilleure mutualisation entre les spécialités. En particulier, la généralisation de l'enseignement par projets (par exemple transversaux aux spécialités) est encouragée. De même, la mutualisation de l'autoévaluation et du suivi des étudiants profitant conjointement des ressources proposées par l'université est une piste à explorer.

Enfin, l'expérience de certaines spécialités dans l'organisation de l'alternance pour la formation par apprentissage devrait bénéficier à toutes les spécialités.

Evaluation par spécialité

Electronique des systèmes autonomes (ESA)

- Périmètre de la spécialité :

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

Etablissement(s) : UCP St Martin, IUT GEII Neuville, ENSEA.

Commune(s) : Pontoise, Neuville, Cergy.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) au niveau de la spécialité :

ENSEA.

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Electronique des systèmes autonomes* (ESA) propose une formation pluridisciplinaire en architecture, méthodologie de conception, modélisation des systèmes embarqués sur puce mixtes analogiques-numériques, systèmes de communications, systèmes basse consommation et systèmes reconfigurables, avec une finalité recherche. Le caractère applicatif des thèmes abordés permet à l'étudiant d'envisager une poursuite en doctorat dans un cadre universitaire ou industriel ou un emploi dans l'industrie en recherche et développement.

- Appréciation :

La spécialité ESA est pertinente par sa pluridisciplinarité, même si elle semble globalement axée sur les compétences d'une seule équipe du laboratoire ETIS. L'enseignement de la spécialité est structuré selon neuf unités d'enseignement dont cinq obligatoires et quatre au choix, un projet d'initiation à la recherche et un stage en laboratoire de recherche universitaire ou industriel. Le contenu des unités d'enseignements techniques est cohérent. Les modules d'enseignement des compétences pré-professionnelles et de formation à la recherche sont intéressants, attractifs et mutualisés avec les autres spécialités. La spécialité ESA propose donc une formation de qualité avec des objectifs pertinents et des modalités pédagogiques appropriées.

L'effectif de cette spécialité est très fluctuant (13 étudiants en moyenne sur cinq ans entre 2008 et 2013 avec six inscrits seulement en 2010). Ceci s'explique en partie par l'absence de recrutement dans le M1 correspondant. Le taux de réussite moyen sur quatre ans est de 80 %. Les poursuites en doctorat concernent environ 50 % des diplômés ayant répondu aux enquêtes. Il s'agit d'un taux moyen calculé sur quatre ans entre 2008 et 2012. Le taux d'insertion professionnelle, calculé de manière identique, est similaire. La question des relations internationales n'est pas abordée. L'insertion des diplômés est donc globalement satisfaisante mais l'effectif de cette formation est relativement instable, ce qui pourrait être amélioré en investissant la question des relations internationales et en formalisant des échanges par le biais de partenariats.

L'équipe pédagogique est composée en grande partie par des enseignants-chercheurs, les industriels extérieurs sont peu représentés. La composition de l'équipe pédagogique n'est pas détaillée, seuls les responsables d'unités d'enseignement sont cités. La spécialité est évaluée grâce à un questionnaire anonyme sur les enseignements remis aux étudiants. Il n'existe pas de conseil de perfectionnement propre à la spécialité. Le pilotage de la spécialité n'est pas suffisamment détaillé dans le dossier.

- Points forts :
 - Formation pertinente, pluridisciplinaire, transversale (sections 61, 63, 27 du Conseil National des Universités).
 - Insertion dans le tissu académique local.
 - Finalité recherche avec un adossement conséquent au laboratoire ETIS de l'ENSEA.
 - Mutualisation des compétences additionnelles avec les autres spécialités.
- Points faibles :
 - Effectifs faibles (pas de recrutement dans le M1 correspondant).
 - Peu d'intervention d'industriels.
 - Question des échanges et relations internationaux non abordée.
- Recommandations pour l'établissement :

Il est recommandé de favoriser les échanges internationaux dans le but d'accroître l'attractivité de la formation. La relative déconnection avec le M1 correspondant permet un accueil direct en M2 d'étudiants étrangers. Le développement des échanges internationaux devrait également offrir aux étudiants de M2 l'opportunité d'effectuer une partie de leur formation à l'étranger : le deuxième semestre qui comporte une unité d'enseignement d'anglais, un projet recherche et le stage est propice à cela.

Il est également recommandé d'augmenter le taux de participation des industriels dans la formation afin de renforcer la professionnalisation. Le nombre d'étudiants poursuivant en doctorat est important mais ils ne sont pas majoritaires.

Etant donné le caractère pluridisciplinaire de la spécialité, il conviendrait d'inclure dans l'équipe pédagogique des membres de différentes équipes du laboratoire.

Méthodes pour l'analyse des données complexes (MADOC)

- Périmètre de la spécialité :

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

Etablissement(s) : Université de Cergy-Pontoise, ENSEA Cergy-Pontoise.

Commune(s) : Cergy et Pontoise.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) au niveau de la spécialité : /

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité à finalité indifférenciée *Méthodes pour l'analyse des données complexes* (MADOC) propose une formation scientifique et technique tournée vers l'analyse et la recherche de contenu dans les données numériques issues de systèmes complexes (apprentissage statistique et data mining, problèmes inverses et extraction d'information, traitement et analyse des signaux et des images).

- Appréciation :

La formation est structurée selon sept unités d'enseignement obligatoires, deux unités d'enseignement optionnelles choisies dans une liste, un projet d'initiation à la recherche et un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche. La spécialité offre une formation pertinente avec des objectifs clairement affichés. Les unités d'enseignements techniques proposées sont à la fois attractives et cohérentes. Les modalités d'enseignement des compétences transversales ne sont pas explicitées. Le contenu technique de la formation est donc cohérent avec les objectifs de la spécialité mais l'enseignement de compétences transversales et pré-professionnelles n'est pas suffisamment explicité.

Le taux de poursuite en doctorat n'est pas très important (18 %) mais le taux d'insertion professionnelle est de 100 %. L'effectif étant très faible (dix en moyenne), même pour un taux de réponses de 100 % aux enquêtes de suivi des diplômés, les chiffres obtenus ne sont pas très significatifs. La question des échanges internationaux n'est pas développée dans le dossier. Les étudiants de la spécialité sont issus en majorité de l'UCP et de l'EISTI. L'attractivité de la formation est donc relativement faible et l'effectif réduit ne permet pas une analyse statistique fiable du devenir des diplômés. Toutefois, celui-ci semble de qualité. Il est dommage que la question des relations internationales ne soit pas envisagée.

L'équipe pédagogique est composée de onze enseignants-chercheurs issus de deux équipes du laboratoire ETIS et d'un intervenant extérieur. Il est prévu de solliciter davantage d'extérieurs professionnels recherche et développement. L'équipe pédagogique est solide et l'adossement à la recherche de qualité (équipe ICI et Neurocybernétique du laboratoire ETIS majoritairement). Il existe un conseil de perfectionnement avec des représentants étudiants qui réalise le bilan de la formation et l'analyse des questionnaires d'appréciation. L'équipe pédagogique est de qualité mais doit être effectivement renforcée par des intervenants extérieurs. Le pilotage de la formation est satisfaisant.

- Points forts :

- Equipe pédagogique de qualité.
- Objectifs clairement identifiés.
- Spécialité pertinente à fort potentiel.
- Taux d'insertion professionnelle élevé.

- Points faibles :
 - Attractivité faible.
 - Taux de poursuite en doctorat faible.
 - Relations internationales à développer.
 - Interventions d'industriels extérieurs minoritaires.
 - Modalités de l'enseignement des compétences transversales et professionnelles à expliciter.

- Recommandations pour l'établissement :

Il est recommandé d'augmenter le taux de participation d'industriels extérieurs afin de renforcer les liens avec le monde socio-économique. Ceci serait cohérent avec un taux de poursuite en doctorat faible et un taux d'insertion professionnelle excellent. Il conviendrait d'investir la question des relations internationales pour améliorer l'attractivité de la formation. Le lien avec les autres spécialités devrait être renforcé notamment en ce qui concerne l'enseignement des compétences transversales et professionnelles.

Systèmes intelligents et communicants (SIC)

- Périmètre de la spécialité :

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

Site St Martin, Université de Cergy-Pontoise.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) au niveau de la spécialité :

ENSEA (Ecole Nationale Supérieure de l'Electronique et de ses Applications).

Délocalisation(s) :

ENSEA, Cergy.

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Systèmes intelligents et communicants* (SIC) propose une formation dans le domaine des sciences et technologies de l'information et de la communication. Elle couvre les domaines de l'informatique, de la robotique, des systèmes de vision, de l'imagerie, du multimédia, des télécommunications, du traitement et du stockage des données et de l'architecture des circuits. A finalité professionnelle et recherche, elle est structurée selon deux parcours : un parcours SIC Pro et un parcours SIC recherche et est ouverte à l'apprentissage.

- Appréciation :

L'objectif de la spécialité est de former des cadres de haut niveau scientifique et technologique, capables de s'insérer facilement dans les domaines de la recherche et de l'entreprise. La formation propose sept unités d'enseignement obligatoires et trois unités d'enseignement complémentaires au choix. L'enseignement par projets des compétences transversales et professionnelles est innovant. La spécialité IG possède des objectifs pertinents et des modalités pédagogiques attractives.

La spécialité bénéficie d'une très grande attractivité. Son effectif moyen est de 25 étudiants pour le parcours Pro et 20 pour le parcours recherche. L'effectif du parcours SIC Pro provient à 80 % du M1 correspondant, à 10 % de l'ITIN et à 10 % d'horizons divers. L'effectif du parcours SIC recherche provient à 50 % de l'ENSEA, à 10 % de l'EISTI et à 10 % du M1 correspondant. La formation est reconnue tant au niveau du parcours professionnel que du parcours recherche, comme en témoignent les taux d'insertion professionnelle (100 % pour le parcours Pro, 50 % pour le parcours recherche) et de poursuite en doctorat (50 % pour le parcours recherche). L'ouverture de la formation à l'apprentissage est une réussite. Les relations internationales sont développées mais pourraient l'être encore davantage. La spécialité SIC est très attractive. Très reconnue, elle offre aux diplômés d'excellents taux d'insertion. L'apprentissage y est parfaitement intégré et les relations et échanges internationaux font l'objet d'un effort conséquent.

L'équipe pédagogique de très grande qualité est bien équilibrée avec une bonne représentation des milieux professionnels. Les enseignants-chercheurs impliqués sont issus des sections 61 et 27 du Conseil National des Universités. Un conseil de perfectionnement composé du directeur du département, des deux responsables du master ISIM SIC Pro, de l'ingénieur responsable de la relation entreprise, de trois industriels a été mis en place. L'évaluation de la spécialité s'effectue également à partir de formulaires anonymes d'évaluation. L'équipe pédagogique et le pilotage de la spécialité sont de très grande qualité.

- Points forts :

- Equipe pédagogique de qualité.
- Proposition pertinente d'un parcours recherche et d'un parcours professionnel.
- Ouverture à l'international au niveau du recrutement et des stages.
- Taux d'insertion professionnelle élevé.
- Efficacité du suivi des diplômés.
- Formation en apprentissage performante.
- Parcours recherche de qualité



- Points faibles :
 - Relations internationales pouvant être encore renforcées.
 - Lien avec la spécialité MADOC à renforcer.

- Recommandations pour l'établissement :

Il est recommandé de développer encore les relations internationales en s'appuyant sur les liens forts existants avec l'ENSEA et de renforcer le lien avec la spécialité MADOC, par le biais de projets transversaux.



Observations de l'établissement

Mention de master ISIM

En ce qui concerne SIC et ESA, nous n'avons pas de remarque particulière. Nous avons apprécié les bons commentaires des experts de l'AERES et en particulier leur avis positif sur notre formation par la recherche (master of science) que nous devons continuer à bien différencier de la formation plus "ingénieur" de notre spécialité en alternance à la fois pour conserver son niveau (classé 3ème par SMBG cette année au niveau national en informatique et STICs) et son vivier d'étudiants en provenance des écoles d'ingénieurs du site.

En ce qui concerne le parcours MADOCs, la réorganisation pédagogique proposée pour le prochain quinquennat, mettant l'accent sur une structuration similaire aux autres parcours de la mention (découpage des Unités d'Enseignement et mise en place d'un projet d'initiation à la recherche), permettra une mutualisation plus riche avec les autres parcours et donc une possibilité pour les étudiants de colorer leur diplôme tout en gardant l'élément fondamental d'identification de MADOCs, le traitement et l'analyse des données. Par ailleurs, depuis 2013, la mise en place d'une convention de cursus conjoint avec l'ENSEA vient renforcer l'adossement avec les écoles d'ingénieurs locales (en plus de l'EISTI) et doit permettre de stabiliser le recrutement.



JL Bourdon
VP en charge de la formation