

## RAPPORT D'ÉVALUATION

School Ingénierie, sciences et technologies de  
l'information

ComUE Université Paris-Saclay

**CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2018-2019**  
**VAGUE E**

Rapport publié le 16/07/2019



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Michel Cosnard, Président

Au nom du comité d'experts<sup>2</sup> :

Olivier Juillet, Président

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

<sup>1</sup> Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

<sup>2</sup> Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

## ÉVALUATION RÉALISÉE EN 2018-2019 SUR LA BASE DE DOSSIERS DÉPOSÉS LE 20 SEPTEMBRE 2018

Ce rapport contient, dans cet ordre, l'avis sur la school *Ingénierie, sciences et technologies de l'information* et les fiches d'évaluation des formations qui la composent.

- Master Bio-informatique
- Master Calcul haute performance, simulation
- Master Électronique, énergie électrique, automatique
- Master Énergie
- Master Génie civil
- Master Génie des procédés et bio-procédés
- Master Informatique
- Master Ingénierie des systèmes complexes
- Master Ingénierie nucléaire
- Master Mécanique
- Master Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises - MIAGE
- Master Sciences et génie des matériaux

## PRÉSENTATION

La communauté d'universités et établissements Université Paris-Saclay (ComUE UPSaclay) a structuré son offre de formation à travers huit schools. La school intitulée *Ingénierie, sciences et technologies de l'information* (EIST) comporte 12 mentions de master se déclinant sous la forme de 94 parcours. Ces formations visent à préparer à des positions de cadres de haut niveau pour résoudre des problèmes complexes multidisciplinaires dans les domaines des sciences de l'ingénieur et des sciences et technologies de l'information. Les diplômés sont susceptibles de s'insérer aussi bien dans le domaine public ou privé, en France ou à l'étranger.

La school EIST implique trois universités (Évry Val-d'Essonne, Paris-Sud, Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines), une école normale supérieure (ENS Paris-Saclay), huit écoles d'ingénieurs ainsi que cinq organismes de recherche (CEA, CNRS, INSERM, ONERA et INRIA).

## AVIS GLOBAL

L'existence de la school EIST au sein de la ComUE UPSaclay est justifiée par les contenus et les objectifs des diplômes qu'elle englobe. Le faible recouvrement avec les formations des sept autres schools renforce aussi sa légitimité. Seules les mentions *Bio-informatique* et *Sciences et génie des matériaux* se positionnent à l'interface de plusieurs disciplines, mais sont bien ancrées dans les thématiques de la school.

La school EIST impulse une dynamique au niveau de l'internationalisation des formations. Il en résulte des conventions avec de nombreux pays (Algérie, Brésil, Chine, Liban, Tunisie...) pour des parcours dans dix mentions. En revanche, l'ouverture vers le monde socioprofessionnel est réalisée à l'échelle des formations (à un degré variable en fonction des mentions) et il serait opportun de mettre en place une stratégie globale au niveau de la school. Elle pourrait s'appuyer sur des liens à développer avec des branches professionnelles, des associations ou des collectivités.

Le pilotage transversal des mentions est essentiellement assuré par un *Conseil de la school* dont la composition reflète la volonté d'associer leurs différents acteurs. Le rôle de ce conseil est bien défini ; il établit en particulier un bilan annuel des formations de la school, contribue à une homogénéisation des pratiques et propose les évolutions de l'offre de formation. Au niveau des diplômes, la school a initié la mise en place de conseils de mention, pertinents compte-tenu de la multiplicité des acteurs. Leur articulation avec les conseils de perfectionnement récemment constitués reste à clarifier. À un niveau plus institutionnel, le *Conseil des tutelles* coordonne la stratégie de toutes les schools de la ComUE. Les perspectives de mise en place des nouvelles instances prévues en 2020, avec la disparition des schools actuelles, devraient permettre une plus grande intégration des différentes composantes de l'Université Paris-Saclay. Il conviendra de veiller à ce que la gouvernance de la school EIST et le pilotage des formations ne s'en trouvent pas complexifiés.

## ANALYSE DÉTAILLÉE

L'offre de master de la school EIST est riche et variée, incluant des parcours internationaux, d'excellence, de recherche ou d'apprentissage. Les débouchés sont standards des cycles master en ciblant une insertion directe dans la vie active ou la poursuite d'étude en doctorat.

Les objectifs scientifiques et techniques sont bien définis, mais la présentation des formations sous l'angle des compétences associées et des métiers visés est très hétérogène. Par exemple, la mention *Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises - MIAGE* s'inscrit très largement dans une telle démarche qui ne s'avère pas encore suffisamment systématique au niveau de la school. Les formations ont généralement relégué au second plan une approche des diplômes préparés en termes des compétences qu'ils confèrent. De même, le suivi de l'acquisition des compétences est soit absent, soit insuffisant et devra être mise en place par les mentions.

Les formations de la school EIST évoluent dans un environnement local et régional exceptionnel par sa densité de laboratoires, d'écoles d'ingénieurs et d'entreprises de réputation nationale et internationale. Les douze mentions s'appuient sur ce potentiel remarquable. Tous les cursus font ainsi intervenir dans leurs enseignements un grand nombre d'enseignants-chercheurs des trois universités de la ComUE et des huit écoles d'ingénieurs associées. À l'exception du master *MIAGE* à visée très professionnalisante, le lien avec la recherche est ainsi en général très bon du fait d'un contexte favorable en termes de laboratoires partenaires.

Les professionnels d'entreprises sont d'autant mieux représentés que la finalité de la formation est tournée vers l'insertion immédiate des diplômés. Outre les stages, la professionnalisation est assurée par des UE de connaissance du monde de l'entreprise, des forums, des conférences, des rencontres, et des visites. Au regard des insertions constatées, sa place reste tout de même globalement insuffisante sur les formations de la school (exception faite des mentions *MIAGE*, *Calcul haute performance*, *simulation* et *Ingénierie des systèmes complexes*). En particulier, on note un taux généralement faible d'intervention de professionnels du monde de l'entreprise. Des conventions de partenariat avec des grandes entreprises sont signalées à titre d'exemple, mais leur teneur n'est pas précisée.

La coopération internationale joue un grand rôle dans la totalité des mentions et de nombreux exemples d'accords sont donnés avec des pays de quatre des cinq continents (seule l'Amérique du Nord n'y figure pas). Les bourses de mobilité internationale facilitent l'accueil des étudiants étrangers dont le nombre est important (60 % des diplômés). Globalement, l'internationalisation est très satisfaisante à l'échelle de la school via le développement de 26 parcours internationaux et les efforts pour augmenter la lisibilité des formations. L'apprentissage d'une langue étrangère existe soit par des UE spécifiques soit par l'enseignement disciplinaire réalisé en anglais. Par exemple, la mention *Ingénierie nucléaire* est exclusivement dispensée en anglais.

L'organisation adoptée dans les masters de la school EIST est généralement en « Y » avec une assez grande mutualisation en première année (M1). Cette offre se fait parfois au détriment de la lisibilité des formations. Certains masters donnent l'image d'une juxtaposition de parcours faiblement articulés entre eux. En particulier, la mention *MIAGE* rassemble les deux formations qui existaient dans les universités Paris-Sud et Evry Val-d'Essonne, sans mise en commun apparente. A l'inverse, les masters *Ingénierie nucléaire* et *Calcul haute performance*, *simulation*, s'avèrent très lisibles, probablement du fait de leur périmètre réduit et de leurs objectifs plus ciblés. L'organisation est parfois rendue difficile par la gestion des multiples sites sur lesquels les enseignements sont dispensés. Treize des quatre-vingt-quatorze parcours sont proposés par apprentissage dans la school et plusieurs mentions gagneraient à développer cette modalité. Les dispositifs d'accueil d'étudiants ayant des contraintes particulières sont pilotés par l'établissement Paris-Saclay. La procédure de validation des acquis de l'expérience (VAE) existe mais demeure assez modestement utilisée.

L'utilisation des outils numériques est présente dans l'enseignement de façon plus ou moins développée allant de la simple mise à disposition de documents à des plateformes de e-learning et des MOOC pour un apprentissage à distance (mentions *Ingénierie des systèmes complexes* et *Énergie*). Certains parcours s'appuient sur des innovations pédagogiques comme des classes inversées ou des jeux sérieux.

Globalement, la mixité inter-établissements des équipes pédagogiques est bien réalisée (master *Génie des procédés et bio-procédés* par exemple), mais reste à améliorer pour certaines mentions (*Sciences et génie des matériaux* ou *MIAGE*).

Le pilotage stratégique pour harmoniser les parcours, analyser les résultats, faire le lien entre la formation et les différents établissements et proposer des évolutions est pris en charge par un comité (ou conseil) de mention. De façon pertinente, une grande autonomie est ensuite donnée aux parcours pour la mise en œuvre opérationnelle. Les conseils de perfectionnement existent et leur périmètre est celui de la mention, ce qui est un point positif. Ils sont cependant souvent incomplets (notamment en étudiants ou membres extérieurs) et se sont peu réunis (au mieux une fois par an).

Les modalités d'évaluation des enseignements, le suivi des diplômés et les modes de contrôle des connaissances (MCC) font l'objet d'une démarche centralisée. Généralement les MCC sont bien présentées, équilibrées et cohérentes avec les objectifs des formations. Les fiches du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) sont assez bien renseignées, mais on note leur absence pour plusieurs mentions (*Énergie*, *Génie des procédés et bio-procédés*, *Calcul haute performance*, *simulation*, *Génie civil*, *Mécanique*).

Une évaluation centralisée des enseignements par les étudiants est mise en place. Elle est complétée, pour la plupart des parcours, d'une enquête spécifique dont le taux de réponse est souvent bon. Pourtant, peu de résultats ou questionnaires sont présentés ainsi que peu de commentaires sur les analyses qui en sont potentiellement tirées.

Les formations proposées dans la school EIST sont globalement très attractives. Le nombre de candidatures est en effet élevé (entre 100 et 11 000 suivant la taille des mentions) et en croissance depuis la création de la ComUE UPSaclay. La proportion de candidats étrangers est particulièrement importante (supérieure à 70 %).

Les flux d'étudiants se situent entre une vingtaine d'étudiants par an pour les plus petites mentions (par exemple *Génie des procédés et des bio-procédés*) à 800 pour la mention *Informatique*. Même si les effectifs apparaissent dans l'ensemble confortables, ils masquent des parcours réduits à quelques étudiants par an (mention *Énergie* ou *Informatique*) et sont parfois en dessous de la capacité d'accueil (mention *MIAGE*) en raison d'une forte sélection.

Les taux de réussite au niveau de la seconde année sont généralement bons (80 %) à excellents (100 %). On note cependant une proportion significative d'étudiants en situation d'échec à l'issue de la première année. Les parcours en apprentissage présentent des taux de réussite plus élevés que ceux dispensés selon les modalités classiques. Globalement, l'analyse par les mentions des données fournies par l'établissement reste incomplète.

Le suivi des diplômés s'appuie sur l'enquête d'insertion faite par la ComUE à 6 mois avec de très bons taux de retour entre 60 et 100 %. Elle est souvent complétée du suivi assuré par les responsables de mention ou de parcours. A l'échelle de la school, une forte insertion des diplômés répondants est constatée : seulement 12 % d'entre eux sont en recherche d'emploi, 13 % sont en poursuite d'étude et 55 % insérés en entreprise avec des métiers de niveau cadre (ingénieur, consultant, expert...). La poursuite en doctorat concerne enfin 20 % des diplômés répondants, ce qui demeure tout de même limité compte tenu du tissu de laboratoires environnants et de l'adossement à la recherche des formations proposées. L'analyse de l'insertion professionnelle est cependant souvent trop lacunaire. Les données présentées par parcours de seconde année sont généralement non significatives en raison de faibles effectifs ou réponses alors que leur concaténation sur l'ensemble d'une mention permettrait d'atteindre une vision d'ensemble pertinente. Il demeure donc une marge significative de progression sur ce point, particulièrement pour les mentions *Ingénierie nucléaire*, *Énergie*, *Génie civil* et *Ingénierie des systèmes complexes*. A l'inverse, le devenir des diplômés de la mention *MIAGE* est précis et complet.

# FICHES D'ÉVALUATION DES FORMATIONS

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER BIO-INFORMATIQUE

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Bio-informatique* de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Paris-Saclay forme les étudiants à des compétences interdisciplinaires liant biologie, informatique et mathématiques. Il propose trois parcours en première année : *Bioinformatique et biostatistiques* ; *GENomics, Informatics and Mathematics for Health and Environment* ; *Rosalind Franklin*. En seconde année, la mention se décline en deux parcours : *GENomics, Informatics and Mathematics for Health and Environment* ; *Analyse, modélisation et ingénierie de l'information biologique et médicale*. Les établissements opérateurs de la mention sont l'Université Paris-Sud, l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, l'Université d'Évry Val-d'Essonne et l'École polytechnique.

### ANALYSE

#### Finalité

Le dossier présente clairement les objectifs de la formation, déclinés pour chaque parcours. Les connaissances attendues à la fin de la formation sont en adéquation avec les objectifs visés et sont détaillées dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).

La finalité est de former des étudiants pour une insertion dans les laboratoires ou plateformes de bio-informatique qu'ils soient académiques ou industriels. Les métiers visés sont bien spécifiés et cohérents avec les compétences acquises en mathématiques, biologie et informatique, en particulier dans le cadre de traitements *big data*.

#### Positionnement dans l'environnement

Le positionnement de la formation au niveau local est bien présenté dans le schéma général de l'offre de formation de l'établissement. Au niveau régional et national, plusieurs masters en bio-informatique sont proposés dans plusieurs autres universités, mais le grand nombre de demandes crée une faible concurrence, et ceux-ci sont suffisamment différenciés les uns des autres. Le master résulte de la coopération de plusieurs universités au sein de la ComUE mais il est appréciable de voir qu'il est aussi envisagé des rapprochements avec d'autres établissements dont les thématiques pourraient être connexes (École normale supérieure - ENS, ArgoParisTech, CentraleSupélec, Telecom SudParis).

L'adossement recherche du master est d'une exceptionnelle qualité avec la présence des laboratoires d'excellence (LabEx) DigiCosme et Hadamard, des laboratoires de l'Université Paris-Sud et de l'Université d'Evry Val-d'Essonne, affiliés à de nombreux instituts – CNRS, INRIA, INRA, INSERM, CEA.

L'environnement socio-économique francilien (entreprises, instituts, centres de recherche cliniques) est particulièrement riche, notamment dans le domaine de la bio-informatique et des biotechnologies. Des industriels participent à la formation en présentant des cas réels et certains sont membres du conseil de perfectionnement.

Des collaborations à l'étranger avec le master de bio-informatique d'Alger et l'Université Constantine 2 ont été formalisées par des accord-cadre et il existe des partenariats en cours de construction avec le Liban, et la Chine.

La mobilité entrante et sortante est assez limitée (seuls quelques cas sont cités). La ComUE veut développer ce point via la mise en place de bourses de mobilité mais on n'en mesure pas l'impact sur la formation.

### Organisation pédagogique

Le master est composé de trois parcours en première année (M1) puis deux en seconde année (M2). En M1, le parcours *Bioinformatique et biostatistiques* (BIBS) s'adresse à des étudiants au profil monodisciplinaire (biologie, mathématiques ou informatique) et propose des remises à niveaux dans les domaines manquants. Le parcours *GENomics, Informatics and Mathematics for Health and Environment* (GENIOMHE) s'adresse à des étudiants ayant déjà des compétences bi-disciplinaires. Le troisième parcours, Rosalind Franklin, s'adresse aux étudiants de l'école polytechnique. En seconde année, les étudiants de GENIOMHE poursuivent naturellement dans le parcours de M2 du même nom mais des passerelles vers l'autre parcours sont possibles. Les deux autres parcours de M1, quant à eux, mènent plus couramment au parcours *Analyse, modélisation et ingénierie de l'information biologique et médicale* (AMI2B).

Les différenciations entre parcours sont claires pour BIBS et pour GENIOMHE ainsi que la spécialisation en M2. Le contenu du parcours Rosalind Franklin est moins clair et les données indiquent qu'il n'a en fait jamais ouvert.

La place de la professionnalisation est assez limitée et l'accent est surtout porté sur la recherche. Une unité d'enseignement (UE) *Ouverture au monde professionnel* en M2 donne cependant à des professionnels non académiques l'opportunité de présenter leur entreprise. Il existe de nombreux projets permettant la mise en situation dans un cadre cependant assez académique.

Des stages sont proposés en M1 (huit semaines mais facultatif pour le parcours BIBS) et en M2 (quatre à six mois). Leurs modalités de suivi et d'évaluation sont classiques. Une aide importante est apportée aux étudiants pour leur recherche de stage.

Côté recherche, les étudiants sont amenés à participer à des séminaires ou conférences organisés par les laboratoires. Plusieurs UE sont spécifiquement orientées recherche : conception d'un projet innovant type ANR (agence nationale de la recherche), études bibliographiques et exposés (souvent en anglais), stage en laboratoire. Les chercheurs utilisent des données recherche pour illustrer leurs enseignements ou pour des cas d'études.

La place des outils numériques dans la formation est relativement classique : des ressources pédagogiques sont mises à disposition via différents outils qui ne sont cependant pas uniformisés entre les différents établissements supports. Des exercices d'auto-formations sont proposés en anglais et en mathématiques.

Une UE d'anglais est obligatoire en M1. Dans le parcours AMI2B, l'anglais est uniquement requis a priori pour l'UE *Enseignement professionnel*. Le parcours GENIOMHE est lui en revanche entièrement en anglais.

### Pilotage

L'équipe pédagogique, formée principalement de chercheurs et d'enseignants-chercheurs est très étoffée (environ 90) et couvre une large gamme de disciplines nécessaires à cette formation fondamentalement interdisciplinaire. Les intervenants sont issus de tous les établissements partenaires, ce qui montre une bonne coopération entre ces derniers. Il est cependant regrettable que la part des intervenants non académiques soit très faible.

L'organe de pilotage du master mis en avant dans le document est le comité de mention. Il est présidé par un représentant de l'Université Paris-Sud, des responsables de parcours, de représentants des établissements opérateurs et d'un superviseur des plateformes techniques (huit membres, au total). La formation dispose aussi d'un conseil de perfectionnement constitué de manière réglementaire (enseignants, étudiants, BIATSS,

représentants du monde socio-économique). Il a pour l'instant été réuni une fois par an en 2017 et 2018. Le comité de mention se réunit après le conseil de perfectionnement mais son rôle n'est pas détaillé.

D'une manière plus opérationnelle, le parcours est géré par un ou deux responsables appartenant généralement à l'un des deux départements scientifiques supports : informatique et biologie. Ceux-ci sont accompagnés par un conseil de parcours (qui constitue par ailleurs le jury), dont les membres sont des enseignants-chercheurs issus des différentes disciplines, et qui se réunit quatre fois par an.

Sur les modalités d'évaluation des enseignements par les étudiants, les informations sont hétérogènes : au niveau de l'établissement, plusieurs questionnaires ont été mis en place au fur et à mesure des années mais le taux de retour est assez faible (15 %). Au niveau de la mention, le parcours BIBS de première année et le parcours AMI2B de seconde année ont mis en place une procédure complète : questionnaire (avec un taux de réponse supérieur à 50 %), synthèse avec retour vers les responsables d'UE et modification de la maquette si nécessaire après validation par l'équipe pédagogique et le conseil de perfectionnement. Du côté du parcours GENIOMHE de seconde année, le processus est plus informel mais un questionnaire est prévu.

Concernant les modalités de contrôle des connaissances, il est étonnant de voir que de nombreuses UE valident des valeurs non entières de crédits ECTS. Au niveau de la ComUE, les semestres de master ne sont pas compensables, et une note minimale de 7 est requise dans chaque UE, ce qui rend les masters très exigeants.

La ComUE a mis en place un référentiel de compétences de l'offre de formation, au niveau de ses formations. Cependant, la mise en œuvre de l'approche compétences et des modalités d'évaluation en découlant n'apparaît pas clairement.

### Résultats constatés

Concernant les effectifs et leur évolution, les chiffres sur trois ans montrent une forte pression qui va d'ailleurs en augmentant (de 850 à 1500 candidats) et un taux de sélectivité assez élevé (de 25 % à 9 %). Le nombre d'étudiants réellement inscrits est relativement faible pour autant par rapport à ces chiffres (environ 75 étudiants par an soit seulement 35 % à 50 % des admis). Il aurait été intéressant d'avoir un commentaire sur ce point. Le parcours *Rosalind Franklin* n'attire pas beaucoup de candidatures et n'a apparemment jamais ouvert. L'établissement réfléchit à des moyens d'augmenter l'attractivité de ce parcours.

Le taux de réussite est très bon (plus de 90 % en moyenne sur les parcours de M1 et de M2) et le taux d'abandons est relativement faible (moins de 5 %).

Une enquête d'insertion à 6 mois a été réalisée sur une année, les premiers diplômés étant sortis en 2017. Pour le master, le taux de retour varie d'un parcours à l'autre (100 % en AMI2B, 66 % en GENIOMHE mais sur de petits effectifs – 8 sur 12 – ce qui ne semble pas très significatif). Sur le parcours AMI2B, 15 % ont poursuivi en doctorat, et 70 % sont en emploi avec une majorité de CDI.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Bon positionnement pluridisciplinaire.
- Très bonne attractivité de la formation.
- Bon taux de réussite.
- Solide adossement à la recherche.
- Bonne représentativité thématique de l'équipe pédagogique.

### Principaux points faibles :

- Faible mobilité, entrante et sortante, à l'international.
- Faible participation d'intervenants extérieurs dans l'équipe pédagogique.
- Faible taux de poursuite d'études en doctorat.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Bio-informatique* est un master très bien positionné dans un domaine de pointe très demandé actuellement. Il possède un bon adossement à la recherche et une équipe pédagogique étoffée et riche. Ses organes de pilotage sont clairs et cohérents.

De l'avis même de la formation, sa stratégie à l'international pourrait être améliorée en particulier en incitant plus à la mobilité entrante et sortante : l'opportunité est d'autant plus grande que de nombreux cours sont en anglais. Des partenariats plus importants avec des organismes de formation étrangers pourraient être développés sous forme de co-tutelles ou de double diplômes.

Le taux de non académiques intervenant dans la formation étant faible, il faudrait améliorer ce point et faire apparaître plus clairement la professionnalisation. C'est d'ailleurs une proposition effectuée dans l'autoévaluation par la formation.

Compte tenu du nombre d'étudiants en M2, de l'orientation recherche du master et des capacités d'accueil des laboratoires, le faible taux de poursuite en doctorat constitue une anomalie qu'il conviendrait également d'analyser en détail, malgré la forte concurrence qui existe avec le monde des entreprises dans ce domaine.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER CALCUL HAUTE PERFORMANCE, SIMULATION

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Calcul haute performance, simulation* proposé par la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay s'adresse à des étudiants titulaires d'une licence d'informatique, de mathématiques ou de physique. La formation se déroule sur quatre semestres, la deuxième année comporte deux parcours : *Informatique haute performance et simulation* et *Modélisation et simulation pour le calcul haute performance*. La formation est portée par quatre universités ou écoles (Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay, Sud-Telecom Paris, Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires - INSTN) en partenariat avec le Commissariat à l'énergie atomique et énergies alternatives (CEA). Les cours sont dispensés à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), à la Maison de la Simulation et à l'ENS Paris-Saclay. Le master est proposé en formation initiale et en formation continue.

### ANALYSE

#### Finalité

Le master *Calcul haute performance, simulation* a pour objectif de former des spécialistes de haut niveau maîtrisant les techniques et outils de la modélisation et de la simulation numérique, ainsi que la programmation des systèmes haute performance tant au niveau matériel que logiciel. Cet objectif est clairement exposé.

La formation est à finalité professionnelle et recherche. Les débouchés et métiers sont bien identifiés et bien décrits. Les diplômés se positionnent sur l'ensemble de la chaîne du calcul haute performance et de la simulation : fournisseurs de technologie, développeurs de code de simulation, développement de processeurs, développeurs d'outils de compilation, chez des constructeurs, des intégrateurs de systèmes et des utilisateurs finaux (industrie, recherche privée, publique, grand groupes, etc.). Pour chaque métier de grandes entreprises sont identifiées.

Les débouchés en matière de poursuite d'études se trouvent dans le monde de la recherche industrielle et/ou académique.

Un processus d'obtention du diplôme par la validation des acquis de l'expérience (VAE) est en cours de définition.

La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) n'est pas présente dans le dossier.

### Positionnement dans l'environnement

Le master est très bien positionné dans son environnement local, national et international. Il se distingue des formations informatiques similaires proposées au sein de l'UVSQ et de la ComUE Université Paris-Saclay par une ouverture pluridisciplinaire importante.

Au niveau national, l'équipe pédagogique du master a noué des liens avec les formations similaires de Lille, Reims et Perpignan.

Le master est adossé à une activité de recherche d'excellente qualité, assurée par plusieurs laboratoires reconnus : le laboratoire de recherche en informatique à l'université de Versailles (Li-PaRAD), la Maison de la Simulation (Unité de Service et de Recherche du CNRS, conjoint CNRS, CEA, INRIA, Université Paris-Sud et UVSQ), le laboratoire ECR (Exascale Computing Research) Intel, CEA, le laboratoire SAMOVAR (UMR Telecom SudParis – CNRS), le Centre de Mathématiques et de Leurs Applications (CMLA) et des laboratoires du CEA DAM, de la DSV et de l'INRA. Les collaborations avec ces laboratoires se font au niveau de l'enseignement et par l'accueil de stagiaires en première et seconde années de master.

L'environnement socio-économique de la formation se base particulièrement sur le consortium TER@TEC, consortium qui regroupe différents acteurs de l'industrie, des entreprises informatiques et des organismes de recherche tels que : Airbus, Aria Technologies, Bertin technologie, Bull, CEA, Cenaero, Cerfacs, ClusterVision, CNRS, Communication et Systèmes, Dassault aviation, DataDirect Networks, Distène, EDF, Fujitsu, HP France, etc. Ces entreprises proposent régulièrement des offres de stages aux étudiants.

La mobilité entrante et sortante est encouragée mais est très faible. Bien que la ComUE compte développer ce point via la mise en place de bourses de mobilité, l'impact sur la formation n'est pas avéré. L'internationalisation de la formation et le développement de partenariats dans ce domaine sont insuffisants.

### Organisation pédagogique

La structure des enseignements est tout à fait adaptée à ce master et conduit à une spécialisation poussée nécessaire aux métiers identifiés et aux différents profils d'étudiants recrutés. Elle est cependant complexe à comprendre, ce qui peut nuire à la lisibilité pour les étudiants.

Les deux premiers semestres de la formation sont un tronc commun aux deux parcours. Le troisième semestre comporte également un tronc commun réduit pour les unités d'enseignement transversales telles que l'anglais, les projets et séminaires. Trois options sont proposées à cheval sur les semestres 3 et 4 pour les deux parcours. Une des options est utilisée pour définir des parcours personnalisés. Le dossier ne précise pas les modalités de cette option originale.

La formation par la recherche est présente dans plusieurs modules qui incluent les activités habituelles : étudier, présenter et critiquer des articles scientifiques. L'évaluation est réalisée lors de séminaires dans lesquels les étudiants présentent leurs lectures.

La professionnalisation est réelle (projet, intervenants extérieurs, stage, accès aux ressources de calcul, etc.).

En première année de master, un projet de programmation numérique est organisé. Les projets exploitent les ressources de calcul de la Maison de La Simulation. En seconde année, la moitié des étudiants suit un stage de recherche en laboratoire et les collaborations avec des laboratoires publics et privés sont attestées et bien décrites dans le dossier.

Les étudiants interagissent avec les enseignants et les encadrants au moyen de la plateforme collaborative e-campus2. Ils ont aussi accès aux ressources des clusters de calcul.

### Pilotage

Les intervenants de la formation sont essentiellement des enseignants-chercheurs ou des chercheurs associés aux laboratoires partenaires ou employés dans des structures de recherche industrielle comme par exemple Atos Bull, CEA, Dassault, Intel, Nvidia. L'équipe pédagogique est ainsi diversifiée avec une forte participation des professionnels extérieurs à la formation (environ 40 %) impliqués particulièrement dans les unités d'enseignement cœur de métier.

Le conseil de perfectionnement existe, sa composition est donnée dans le dossier et son rôle est précisé. Il se réunit périodiquement mais le dossier donne des informations contradictoires. Le nombre d'enseignants-

chercheurs dans le conseil de perfectionnement est un peu faible et on ne sait pas vraiment si les étudiants y participent.

Le processus d'évaluation des enseignements est clairement défini mais le dossier ne donne pas d'information sur sa mise en place effective car il n'y a eu qu'une seule promotion de diplômés.

Du point de vue des dispositifs d'aide à la réussite, le master est évalué en contrôle continu intégral. Les membres de l'équipe pédagogique suivent régulièrement les résultats des étudiants et proposent des entretiens individuels. Il n'y a pas de portefeuille de compétences mais ces dernières sont définies sous la forme d'objectifs à atteindre pour chaque module. L'équipe pédagogique est très impliquée dans le suivi des étudiants.

### Résultats constatés

Les effectifs et le nombre de candidatures sont en progression sur la dernière année avec 66 étudiants en master, et environ 400 candidatures en 2017-2018. Le taux de réussite entre la première et la deuxième année est en moyenne de plus de 60 % avec un pic d'abandons de 47 % en 2016-2017. Les statistiques données dans le dossier montrent aussi un très bon taux de réussite en deuxième année (100 % en 2016-2017).

L'équipe a mis en place une procédure de suivi propre des diplômés en plus des enquêtes réalisées au niveau de la ComUE sur l'ensemble des masters. Cependant, même si le suivi des diplômés est réel, il pourrait être plus précis sur les postes en emplois occupés, le type de contrats, le type d'entreprises. Le taux d'emploi des diplômés qui ne poursuivent pas en doctorat est de 100 % après un an. Entre 40 % et 50 % des étudiants poursuivent en doctorat.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Formation en lien fort avec le monde professionnel.
- Formation pluridisciplinaire (informatique, mathématiques, physique).
- Bonne attractivité.
- Excellente insertion professionnelle.

### Principaux points faibles :

- Complexité de l'organisation des enseignements.
- Faiblesse des partenariats internationaux.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Calcul haute performance, simulation* de la ComUE Université Paris-Saclay est riche en contenu et accueille des étudiants venant d'informatique, de mathématiques et de physique. Les liens aussi bien avec la recherche qu'avec les partenaires du monde socio-professionnels sont solides. La formation gagnerait cependant en lisibilité en présentant des parcours plus clairs. Le dossier propose comme perspective pour le master un renforcement de ses partenariats internationaux en s'appuyant sur les collaborations de recherche des laboratoires associés. Ce renforcement est essentiel.



## MASTER ÉLECTRONIQUE, ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, AUTOMATIQUE

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Électronique, énergie électrique et automatique* de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay correspond à une formation en deux ans visant à apporter des bases scientifiques pour les futurs ingénieurs et chercheurs dans les domaines de l'électronique, de l'énergie, de l'automatique, du génie informatique, des communications et du traitement du signal et de l'image. La mention est constituée de 23 parcours dont 9 en anglais. L'insertion professionnelle peut être immédiate dans l'industrie ou orientée vers une poursuite en doctorat dans l'un des laboratoires auxquels s'adosse cette formation.

Le master est ouvert en formation initiale, classique ou à l'apprentissage, ainsi qu'à la validation des acquis de l'expérience (VAE).

Les lieux de formation sont l'Université Paris-Sud, CentraleSupélec, l'École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay, l'Université d'Évry Val-d'Essonne, l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, Telecom ParisTech, Telecom SudParis, l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA Saclay), l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA ParisTech), le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) Paris, les Mines TELECOM, l'École Polytechnique, l'Institut d'optique graduate school (IOGS), l'IFP School.

### ANALYSE

Finalité
<p>L'objectif du master <i>Électronique, énergie électrique, automatique</i> est bien décrit dans le dossier, Les nombreuses spécialisations déployées couvrent des finalités et des métiers visés d'un large spectre tels que, par exemple, l'automatique, l'imagerie biomédicale, les nanosciences ou le multimedia networking.</p> <p>La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est jointe au dossier. Cependant, les compétences, telles que décrites dans cette fiche, restent très générales et ne mettent pas en lumière les savoir-faire techniques.</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>Le master <i>Électronique, énergie électrique, automatique</i> de la ComUE Université Paris-Saclay s'inscrit dans l'offre de la school <i>Ingénierie, sciences et technologies de l'information</i> de Paris-Saclay. Il représente à l'international la formation d'<i>Electrical Engineering</i>. L'affichage souhaité, conforme aux normes internationales, permet de</p>

recruter des étudiants internationaux d'excellent niveau. Les enseignements en anglais ont également les mêmes objectifs. Le regroupement des formations de l'ensemble des établissements dans une mention unique a multiplié par trois le nombre de candidatures.

Un lien fort est établi avec plusieurs grandes écoles prestigieuses de l'Île-de-France. Les diverses formations françaises en concurrence sont signalées. Cependant, étant donné l'objectif de dimension internationale, les porteurs de cette mention auraient du mieux la situer par rapport aux formations du domaine Electrical Engineering existantes dans le monde.

La mention *Électronique, énergie électrique et automatique* est parfaitement intégrée dans son environnement, qu'il s'agisse d'universités, d'écoles, de laboratoires, d'industries ou d'organismes institutionnels. L'environnement en termes de laboratoires universitaires et d'écoles est exceptionnel. Il en est de même des entreprises qui sont partie prenante de la formation, telles que Huawei, Orange, Bouygue Telecom, Nokia, Thalès, Safran, etc. D'autre part, autant les laboratoires que les industries accueillent les étudiants en stage avec des possibilités d'embauches ou des offres de thèses. Des contrats spécifiques avec des industriels comme Nokia ou le groupe Safran ont été établis.

La diversité de formation, les liens divers avec les autres établissements peuvent paraître complexes nuisant à la visibilité notamment à l'étranger. De nombreux partenariats avec des établissements étrangers sont déjà actés. Plusieurs accords de double diplôme existent également avec des établissements européens ou autres.

Les étudiants bénéficient de diverses bourses pour effectuer des stages et séjours à l'étranger. Un système de bourse d'excellence a été mis en place pour attirer des étudiants étrangers de très bon niveau. 50 étudiants en bénéficient par an.

### Organisation pédagogique

La mention bénéficie d'une spécialisation progressive avec un socle commun de 30 crédits ECTS au premier semestre, composé de 5 unités d'enseignement (UE) disciplinaires (électronique, énergie électrique, automatique, informatique industrielle, signal et image) et une UE transversale (anglais et/ou communication). Une pré-spécialisation est introduite au second semestre qui ouvre en moyenne sur 3 des 23 parcours de seconde année. Chaque UE est détaillée. Globalement, le volume et le contenu répondent aux recommandations nationales. A son tour, la seconde année propose un tronc commun au troisième semestre qui est suivi par les options spécialisées lors du dernier semestre.

Les processus de VAE sont mis en place, mais ils ne concernent, actuellement, qu'un très petit nombre d'étudiants. De même l'accueil d'étudiants en situation de handicap est organisé.

Les liens avec la recherche existent dès la première année à travers des projets comportant principalement des recherches bibliographiques, avec, parfois des stages non obligatoires. Les stages de seconde année, obligatoires, de quatre à six mois, en laboratoire de recherche ou dans les services de recherche et développement (R&D) des entreprises, constituent un élément essentiel de la formation. Ils bénéficient d'un réseau important de laboratoires de renommée nationale et internationale.

Grâce à ces projets d'initiation à la recherche, mis en place dès la première année, les étudiants bénéficient d'une approche de la problématique de R&D.

Une définition précise des compétences attendues, leur suivi et leur évaluation sont absentes du dossier.

Les langues étrangères sont mises en avant dans tous les cursus (anglais, mais aussi chinois et polonais) et des cours de français langue étrangère sont dispensés car plus de 70 % de la promotion est constitué d'étudiants étrangers. On peut souligner les efforts importants réalisés sur l'ouverture vers le multiculturalisme. Plusieurs enseignements scientifiques, voire des parcours complets sont effectués en anglais.

Des dispositifs d'aides contre l'échec ont été mis en place.

### Pilotage

L'équipe enseignante est fortement représentée par des enseignants-chercheurs des sections de physique, d'électronique et d'automatisme du Conseil national des universités (CNU) correspondant aux spécialités enseignées dans les différents parcours de la formation, et rattachés principalement à des laboratoires du périmètre Paris-Saclay. Des enseignants-chercheurs peuvent intervenir sur un ou plusieurs parcours selon les disciplines. On y trouve également des chercheurs du CNRS, de l'INRIA, du CEA ainsi que des personnes issues du monde socio-professionnel. Ces interventions extérieures complètent les besoins pédagogiques.

Au-delà du responsable d'année pour chaque parcours, un comité de mention assure la gouvernance de ce master. Le pilotage par le comité de mention entraîne des réunions dont une qui rassemble toutes les composantes lors du jury de première session. Deux autres réunions ont lieu dans l'année. En raison de cette mention multi-sites, la plupart des échanges ont lieu par email.

Globalement, le pilotage de ce master doit tenir compte des difficultés liées à des enseignements multi-sites. Ainsi, les enseignements de première année sont dispensés à Évry, Orsay-Cachan et Versailles. Ceux de seconde année sont enseignés sur le plateau de Saclay (sur les territoires de Gif-sur-Yvette, Orsay ou Palaiseau), à Cachan, Évry, Versailles ou encore au Kremlin-Bicêtre et à Paris. Les étudiants doivent également se déplacer entre différents campus, pour les cours, travaux dirigés ou travaux pratiques. Pour gérer les différents sites, de un à trois responsables par parcours sont nécessaires.

Un comité de perfectionnement, de création récente, a été réuni une fois en janvier 2018. La quantité de personnes membres de ce comité en fait une structure lourde.

Un point important à noter concerne le suivi des flux des étudiants, peu satisfaisant. Il est rendu complexe en raison de la présence de 70 % d'étudiants originaires d'un pays extérieur à la France.

### Résultats constatés

Les effectifs sont de 200 à 300 étudiants en première année et de 400 à 600 étudiants en seconde année. Alors que le taux de candidature a largement augmenté sur les trois promotions, le nombre d'inscrits a baissé. On voit par ailleurs un taux d'abandon qui a nettement diminué au cours des trois dernières années, passant de 8 % à 0,4 %. Selon les parcours, le taux d'admis et le taux d'inscrits peuvent être très différents.

Les retours des enquêtes de suivi des diplômés, centralisées au niveau de la ComUE et réalisées 6 mois après l'obtention du diplôme sont obtenus avec 75 % de répondants. Concernant le taux net d'emploi, il est globalement de 85 %. Plus de la moitié des diplômés en poste ont trouvé un emploi avant la fin de leurs études puisque 60 % exercent le métier d'ingénieur. Vingt à trente pour cent des diplômés poursuivent en doctorat (la moitié dans les laboratoires de la ComUE) et environ 10 % suivent une formation complémentaire. Ces résultats sont conformes aux objectifs en recherche et en industrie. Il aurait cependant été utile de présenter ces indicateurs par grand champ disciplinaire pour mieux apprécier la qualité de cette insertion ou poursuite d'étude.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Une forte attractivité.
- Un ancrage solide avec la recherche et l'industrie.
- Une bonne insertion professionnelle.
- Des accords internationaux et des co-diplômes multiples.
- Une offre homogène en première année et une spécialisation progressive.

### Principaux points faibles :

- Des sites de formation dispersés en Île-de-France, pouvant nuire à l'environnement de travail.
- Un pilotage complexe.
- La démarche compétences et le suivi de l'acquisition des compétences insuffisants.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Électronique, énergie électrique, automatique* de l'Université Paris-Saclay est une formation riche couvrant un large spectre disciplinaire, en appui sur de nombreux établissements, laboratoires et partenaires industriels reconnus.

L'effort de restructuration doit cependant être poursuivi pour aboutir à plus de clarté des différents champs disciplinaires couverts et vers plus de lisibilité pour les étudiants. La présentation par parcours devrait être améliorée.

La définition des compétences à acquérir par UE est à mettre en place. La fiche RNCP devrait décrire de façon plus détaillée ces compétences. Le suivi de l'acquisition des compétences est également un chantier à mener.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER ÉNERGIE

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Énergie* de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay forme en deux ans des cadres spécialisés dans le domaine de l'énergie et de son utilisation. Cette formation initiale, en présentiel et non présentiel, assure une spécialisation progressive dès la première année avec trois voies conduisant à dix parcours de seconde année. Une voie et deux parcours sont enseignés en anglais. A l'issue de la formation, les diplômés peuvent occuper des emplois en recherche, recherche et développement (R&D), production, assistance technique des secteurs de la production, de la transformation ou de l'utilisation de l'énergie.

La formation se déroule dans les établissements de l'Université Paris-Saclay (Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, Université Paris-Sud, CentraleSupélec, École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay, École Nationale Supérieure de Techniques Avancées, École polytechnique, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives - CEA).

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
<p>Le master <i>Énergie</i> de l'Université Paris-Saclay forme des spécialistes de l'énergie dans les domaines des matériaux, des nouvelles technologies, des systèmes et réseaux et de la mobilité durable.</p> <p>Les métiers visés, les débouchés et compétences, personnelles et scientifiques, ne sont pas clairement spécifiés dans le dossier bien qu'ils soient présentés aux étudiants à différentes occasions. La différenciation de compétences entre les dix parcours n'est pas affichée bien que la lecture des différentes unités d'enseignement (UE) montre des contenus préparant bien aux différents domaines de l'énergie et répondant aux objectifs de la formation.</p>
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
<p>Si l'offre du master <i>Énergie</i> de la ComUE Université Paris-Saclay est cohérente et remarquable, en couvrant une large part de la production de l'énergie et de son utilisation, la concurrence ou la complémentarité avec les nombreux autres masters de la région parisienne ou de France n'est pas présentée.</p>

Trente-six conventions-cadres et 94 conventions d'application ont été signées avec des partenaires académiques tels que Paris Sorbonne (Sorbonne université), École des Mines ParisTech, ESTACA, Arts et métiers ParisTech - ENSAM, IFP School. Cependant, peu de détails sur l'intérêt et les modalités de ces démarches sont donnés, ce qui est regrettable.

L'articulation avec la recherche est riche avec de nombreux laboratoires, équipes de recherche et écoles doctorales. Ce lien est également réalisé avec des centres R&D des partenaires industriels régionaux ou nationaux.

Les chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs, des secteurs privés ou publics, interviennent dans l'enseignement, l'encadrement, et la proposition, de projets ou de stages. Certains parcours de première ou deuxième année proposent une UE *Conférences*, qui mériterait d'être généralisée, où les étudiants peuvent rencontrer des chercheurs et enseignants-chercheurs des laboratoires associés.

De par le bassin régional, les partenariats industriels sont nombreux. On peut citer à titre d'exemples de grands groupes tels que Safran, Total, EDF, PSA Peugeot Citroën, Saint-Gobain et Schneider Electric... Ces partenariats apparaissent cependant de gré à gré sans lien avec des branches professionnelles ou pôles de compétitivités régionaux.

Le master propose deux double diplomations pour deux parcours avec l'Université Nationale de Taiwan (NTU) et l'Université Polytechnique de Catalogne (UPC). L'un est clairement identifié et porte sur les énergies renouvelables avec un parcours en anglais tandis que l'autre est une mutualisation, non décrite, avec la mention *Sciences et génie des matériaux*.

La mobilité sortante est favorisée au niveau des stages avec la mise en relation et la présentation des offres de stage. Les bourses de la mobilité sortante sont présentes mais peu utilisées. Aucune information n'est donnée quant aux parcours d'étudiants effectuant une période à l'étranger dans le cadre des doubles diplomations. Le master *Énergie* bénéficie d'environ dix bourses par an, allouées par la ComUE Université Paris-Saclay, pour des mobilités entrantes.

### Organisation pédagogique

La spécialisation est progressive au cours de la première année puis des parcours de seconde année. Un tronc commun apparaît chaque année avec une mutualisation des enseignements généraux dont ceux conduisant à des compétences transversales (anglais, gestion de projet...). Certains parcours, sont également affichés dans d'autres mentions (*Mécanique, Physique* ainsi qu'*Électronique, énergie électrique, automatique*). L'étudiant peut teinter sa formation au travers de trois UE à choix. Sur dix parcours de seconde année, un seul est affiché comme professionnel.

La structure des enseignements est bien visible et est présentée aux étudiants à plusieurs reprises (rentrée, forum...). La formation se déroule en présentiel (cours, travaux dirigés, travaux pratiques) et en non présentiel (projet, *massive open online course* - MOOC...). Le master n'est pas proposé en apprentissage. La formation tout au long de la vie est inexistante. La description de la formation en termes de compétences n'est pas réalisée et la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est absente.

Le master s'appuie sur les dispositifs de l'Université Paris-Saclay pour aménager les parcours des étudiants en situation de handicap et les sportifs de haut niveau. Rien n'est spécifié pour les étudiants salariés.

La professionnalisation est effectuée aux travers des stages de second semestre (entre trois et six mois) en laboratoire de recherche ou en entreprise. Elle s'appuie également sur des rencontres avec les partenaires professionnels (forum, visite de site, rencontres...) et par les enseignements du tronc commun de seconde année (économie, management, connaissance de l'entreprise...).

L'accompagnement et l'aide à la réussite sont assurés par des remises à niveau proposées aux étudiants en début d'année et la possibilité de suivre des cours en ligne ou des MOOC. Du tutorat et du suivi individuel sont également mis en place.

Le master ne présente pas de démarche vers une certification à l'exception du TOEIC (*Test of English for International Communication*) qui est visé en fin de master. Le dispositif de validation des acquis de l'expérience (VAE) et des acquis personnels et professionnels (VAPP) est présent mais n'a pas encore été utilisé.

Les objectifs du stage sont rappelés aux étudiants lors de leur choix de stage. Les sujets de stage sont proposés et transmis aux étudiants en début d'année par les responsables de la formation. Les stages peuvent s'effectuer dans le secteur privé ou public. Ils sont évalués à l'aide d'un rapport et d'une soutenance orale. L'évaluation du stage par le tuteur de l'équipe d'accueil devrait intervenir dans l'évaluation finale. Des compétences à mettre en œuvre lors du stage sont parfois décrites mais ceci est très hétérogène d'un parcours à l'autre. Le master ne

dispose pas de dispositif d'aide à l'établissement du projet professionnel de l'étudiant ou de l'écriture de CV et lettre de motivation.

La recherche est très présente dans ce master au travers de projets de recherche et stages proposés par les laboratoires ou services de R&D, de conférences et de visites de laboratoires.

Le numérique est présent sous la forme de cours et travaux dirigés déposés en ligne, de MOOC et d'une plateforme de *e-learning*. Il est également présent par l'apprentissage d'outils de calculs numériques utilisés dans l'énergie. Le numérique est donc remarquablement développé au sein de ce master.

L'international est bien présent par l'accueil d'étudiants étrangers, la double diplomation, la réalisation de stages à l'étranger ou des cours en anglais. Les UE *Anglais* sont proposées selon des groupes de niveaux avec pour objectif de les emmener en fin du master à la certification TOEIC. Le niveau n'est pas spécifié. À noter que la part d'anglais est parfois très faible, de l'ordre de 5 %.

Les étudiants sont sensibilisés à l'intégrité scientifique par les responsables de la formation ainsi que l'équipe pédagogique lors des projets et de la rédaction de rapports et de synthèses bibliographique.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est très fortement composée d'enseignants-chercheurs et de chercheurs du monde académique (90 %) issus majoritairement des sections mécanique, génie des procédés, automatique et électronique du Conseil national des universités (CNU). Seuls 10 % des enseignements sont assurés par des acteurs industriels dans le cœur de métier. Étant données la forte demande de industriels en personnels qualifiés dans le domaine de l'énergie et la présence du tissu socio-économique, la quotité des enseignements dispensés par des intervenants issus de l'industrie est insuffisante. Les responsables des différents parcours font partie de l'équipe pédagogique. Les modalités et fréquences de réunions de l'équipe pédagogique ne sont pas définies.

Le master est piloté par un responsable principal aidé de deux co-responsables et d'un comité de mention, regroupant l'ensemble des responsables d'éléments de formation (trois voies de première année et dix parcours de seconde année). Le comité de mention fait office de conseil de perfectionnement ou agit en doublon. Le rôle de chacune de ces instances n'est en effet pas clairement décrit. Le conseil de mention se réunit une fois par an depuis 2016. Il est présidé par le directeur de la recherche de l'entreprise PSA. Un seul étudiant apparait au conseil de perfectionnement de mention, ce qui est insuffisant. De même, les professionnels sont absents hormis le président.

L'évaluation des enseignements est réalisée au travers d'un questionnaire dont le taux de réponse est particulièrement faible : 15 %. Ce taux de réponse ne permet pas de tirer des conclusions significatives selon le rapport d'autoévaluation : aucune analyse n'est présentée, ce qui est regrettable. Le master devra se doter d'un dispositif efficace d'évaluation permettant d'atteindre des taux de réponse importants et une évaluation pertinente. Le master utilise un processus d'évaluation des UE qui est utilisé par l'équipe pédagogique et les responsables d'UE.

Les modalités d'évaluation des UE et de délivrance du diplôme sont très bien décrites et votées chaque année. Elles sont portées à la connaissance des étudiants à la rentrée, les étudiants contresignent le document les présentant. Les modalités sont rappelées au début de chaque UE par chaque enseignant.

Peu ou pas d'actions sont menées pour suivre l'acquisition des compétences des étudiants. Seul Supélec utilise un portefeuille de compétences. Les compétences ne sont pas formellement décrites ni en termes professionnels, ni en termes personnels ou transversaux. L'approche compétences est totalement absente de ce master.

Aucune précision n'est donnée dans le dossier sur les passerelles et dispositifs d'aide à la réussite (hormis les remises à niveau initiales). Un dispositif de tutorat est présent pour les étudiants en grande difficulté, sans que les modalités de leur identification et le type de suivi (individuel, global par le responsable de la formation) ne soient précisés.

### Résultats constatés

Pour les trois premières années, les effectifs sont de 190 inscrits par an pour la mention. Une baisse à 139 étudiants est constatée pour la rentrée 2017-2018 sans raison particulière décrite. Certains parcours ont des effectifs très faibles (moins de 5 étudiants, parfois en décroissance) tandis que d'autres ont des effectifs supérieurs à 20.

Le taux de réussite de la mention est bon de l'ordre de 85 % pour les deux premières années avec des extrêmes à 50 % et 100 % en première et seconde années de master. Curieusement, le taux de réussite du master n'est pas analysé ou commenté dans le dossier présenté ; tout comme les abandons et les échecs.

Le suivi des diplômés fait l'objet d'une enquête à six mois. À l'échelle de la ComUE Université Paris-Saclay, le taux de réponse en bon. Il est nettement moins bon à l'échelle des parcours. Le dossier ne comporte aucun tableau synthétique et certains parcours ne présentent aucune statistique.

Les diplômés se partagent vers la poursuite d'études (40 % dont 30 % en doctorat) et l'insertion professionnelle (40 %). Le niveau de recrutement n'est pas précisé bien que ce soit dans de grandes entreprises (Areva, ALTEN, Thales...) correspondant à la formation.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Très haut potentiel en termes d'encadrement pédagogique.
- Formation en adéquation avec les besoins industriels.
- Bon équilibre entre la poursuite d'études en doctorat et l'insertion professionnelle.
- Numérique particulièrement présent.

### Principaux points faibles :

- Dispositifs de pilotage peu clairs.
- Suivi des diplômés peu développé.
- Absence d'approche compétences.
- Volume réduit d'enseignements dispensés par des acteurs du monde professionnel.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Énergie* de l'Université Paris-Saclay est une offre de formation large, attrayante et de haut niveau. Le master bénéficie de la richesse de l'environnement scientifique et industriel local et régional. Le pilotage de la mention et des multiples parcours devrait être renforcé à ses différents niveaux hiérarchiques et dans l'analyse des résultats : l'autoévaluation de la formation, l'évaluation par les étudiants et le suivi des diplômés devraient être développés pour démarrer un processus d'amélioration continu. L'approche compétences mériterait d'être initiée sur le fond et la forme. La rédaction de la fiche RNCP et du supplément au diplôme doit être réalisée pour se conformer aux dispositions réglementaires. Enfin, il serait particulièrement bénéfique d'augmenter le volume d'enseignements dispensés par les acteurs du monde professionnel.



FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER GÉNIE CIVIL

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master mention *Génie civil* s'inscrit dans l'offre globale de formation de la school *Ingénierie, sciences et technologies de l'information* de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay. La formation en deux ans, à double culture scientifique et technologique, vise une poursuite d'études en doctorat. Quatre parcours sont proposés : *Enveloppe et construction durable* ; *Matériaux et ingénierie des structures* ; *Géomécanique : ouvrages, eau, réservoirs* ; *Formation à l'enseignement supérieur*. Selon le parcours, les enseignements peuvent avoir lieu dans trois établissements : CentraleSupélec, l'École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay, et l'Université d'Évry Val-d'Essonne.

### ANALYSE

Finalité
<p>L'objectif principal pour et par la recherche de la formation est très clairement exposé. La finalité de la mention est de permettre aux étudiants de s'orienter après leur formation vers les métiers de la recherche, aussi bien académique qu'industrielle. Un effort reste toutefois à faire dans l'exposé clair des compétences et des connaissances attendues.</p> <p>Le contenu des enseignements est tout à fait en cohérence avec le domaine scientifique et technologique affiché dans les intitulés des parcours. L'objectif de poursuite en doctorat et les objectifs professionnels correspondent bien à la formation. Les emplois visés sont exposés avec clarté, ils correspondent principalement à une insertion après un doctorat. L'insertion professionnelle est également possible dès le niveau master, pour les étudiants diplômés qui ne souhaitent pas poursuivre en doctorat.</p> <p>La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) n'est pas jointe au dossier.</p>
Positionnement dans l'environnement
<p>Structurellement la formation se trouve dans un écosystème très favorable, et la mention a toute sa place au sein de la school <i>Ingénierie, sciences et technologies de l'information</i> de l'Université Paris-Saclay. Cette intégration s'avère propice à des mutualisations d'unités d'enseignement (UE) entre les différentes formations de la school. Elles s'avèrent effectives, par exemple, avec le master de mécanique. L'ouverture de certaines UE du master à des élèves ingénieurs (CentraleSupélec), pour des modules optionnels, est un atout. Elle permet en</p>

effet de favoriser les échanges et l'interaction entre étudiants et élèves ingénieurs. Certains parcours mutualisent des enseignements avec d'autres établissements et masters de l'École des Ponts ParisTech (parcours *Mécanique des sols, des roches et des ouvrages dans leur environnement* (MSROE)) et de l'Université Pierre et Marie Curie - Sorbonne Université.

Cette ouverture de la formation contribue naturellement à renforcer durablement son implantation dans l'environnement local. On peut cependant regretter que l'exposé du positionnement académique soit limité à un périmètre très local. Les éléments fournis ne permettent pas d'apprécier le positionnement national et international.

La formation est adossée à d'excellentes unités de recherche de la ComUE Université Paris-Saclay, reconnues dans le domaine. On peut citer en particulier le Laboratoire de Mécanique et Technologie (LMT) et le laboratoire Mécanique des Sols, Structures et Matériaux (MSSMAT) d'où sont issus un grand nombre d'intervenants. Des spécialistes d'autres laboratoires de recherche français interviennent également dans la formation, ce qui permet d'ouvrir plus de perspectives aux étudiants pour la poursuite en doctorat. L'articulation recherche et formation est assurée par l'accueil d'étudiants dans les laboratoires et centres de recherche : dans le cadre de suivis de projets d'initiation à la recherche par les chercheurs des laboratoires, par l'accès aux conférences et séminaires, et par l'accueil en stage.

L'appui sur l'environnement socioéconomique est rendu favorable par l'intervention d'ingénieurs et spécialistes industriels des départements de recherche et développement - R&D (SNCF, Fugro Geoconsulting, etc.), et par l'accueil des étudiants en stage (IFSTTAR, CEA, EDF, etc.).

Un fort partenariat avec l'Université Libanaise est cité, ainsi que l'accueil via le programme Erasmus. Au vu du nombre de conventions d'échanges signées par la school *Ingénierie, sciences et technologies de l'information*, on aurait pu s'attendre à une ouverture plus importante à l'international de la formation.

### Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique est clairement présentée avec un tronc commun au premier semestre constitué de six UE de 30 heures. Les étudiants sont dirigés vers l'un de trois parcours dès le premier semestre de la première année (M1), ce qui laisse peu de possibilités de passerelles entre les parcours. Quatre UE fondamentales obligatoires, similaires pour les trois parcours, apparaissent en début de deuxième année (M2) avec une disparité du volume horaire de ces UE affichée par le parcours *Géomécanique : ouvrages, eau, réservoirs* (GEO2). De plus, la différence entre le positionnement thématique du parcours GEO2 et celui du parcours MSROE d'un autre master de l'École des Ponts ParisTech n'est pas claire.

Le parcours spécifique *Formation à l'enseignement supérieur* (FESup) apparaît en M2 comme un bloc à part, du fait de sa finalité différente.

Les UE forment un total d'environ 3400 heures. Les modalités d'enseignement mises en place sont classiques avec une part importante en présentiel (cours, travaux dirigés et travaux pratiques), mais aussi des projets et des stages sur les deux ans. La formation continue est possible pour le parcours FESup. Le dossier décrit les dispositifs proposés par l'ENS Paris-Saclay pour l'accueil des étudiants ayant des contraintes particulières (par exemple situation de handicap ou sportif de haut niveau). Il ne permet pas d'estimer ceux mis en place par les deux autres établissements impliqués dans la formation. La participation des professionnels, ingénieurs R&D, dans l'enseignement est tout à fait honorable (15 à 20 % en moyenne). Les projets d'initiation à la recherche et les stages obligatoires occupent une place importante ; ils se déroulent dans un environnement de recherche adapté à la formation. L'initiation à la recherche se fait dès le M1, ce qui est très appréciable dans ce type de formation orientée recherche. Les étudiants sont suivis par le responsable du parcours, ce qui est souvent le cas dans ce type de formation. Le système mis en place pour l'évaluation des stages et projets est rigoureux. L'environnement de recherche et le contact avec les enseignants-chercheurs sont très présents, ceci est également classique dans ce type de formation.

Le recours à l'innovation pédagogique est proposé au sein du parcours FESup, avec par exemple l'utilisation de classe inversée ou l'élaboration de jeux sérieux. On peut s'interroger sur l'opportunité d'étendre ces méthodes d'enseignement à certaines UE des autres parcours, afin que tous les étudiants puissent en bénéficier.

L'internationalisation se résume à l'accueil des étudiants étrangers entrants (convention avec l'Université Libanaise et autres canaux classiques comme Erasmus), l'accueil d'enseignants-chercheurs, et l'enseignement d'anglais.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est subdivisée en six groupes liés aux années et aux parcours. On note au global une forte représentation de l'ENS Paris-Saclay, alors que l'Université d'Évry Val-d'Essonne n'est que modestement représentée. La présence des professionnels, qui assurent 15 à 20 % des enseignements en moyenne (tous parcours confondus), est appréciable. Le dossier indique une réunion mensuelle de l'équipe pédagogique mais la forme et le périmètre (par groupe ou global) ne sont pas précisés.

La mention a mis en place un conseil de perfectionnement qui se réunit annuellement. L'équilibre entre membres externes et internes est tout à fait assuré ; le conseil est présidé par un extérieur et deux étudiants y sont associés. Le dossier ne fournit pas de comptes rendus permettant d'apprécier si le conseil de perfectionnement joue réellement son rôle, ni d'apprécier l'implication réelle des étudiants et des extérieurs.

Le dossier indique qu'un dispositif global d'évaluation des formations par les étudiants est en cours de mise en place à l'Université Paris-Saclay. Dans le cadre du master, l'évaluation est organisée avec le représentant des étudiants pour présentation au conseil de département. C'est dans cette instance que se fait le traitement des évaluations, mais il n'est pas indiqué de quel département il s'agit. Cette question est donc traitée au niveau du (des) conseil(s) du (des) département(s) et non du conseil de perfectionnement du master, ce qui est atypique pour une formation transversale à trois établissements.

Les modalités de contrôle des connaissances du master sont peu expliquées dans le dossier d'autoévaluation, même si le règlement général des études des masters de l'Université Paris-Saclay a été joint au dossier. L'autoévaluation indique que l'approche par compétences est un chantier futur d'évolution de la formation, ce qui peut expliquer le développement plutôt succinct de cette partie. Le supplément au diplôme est également peu développé. Les crédits ECTS à 1,5 de certaines UE sont trop morcelés et nuisent à la cohérence des parcours et entre les parcours.

Les modalités de recrutement sont peu précisées. Les passerelles inter parcours et/ou inter masters ne sont pas mentionnées. On peut cependant apprécier la difficulté de mise en place d'un tel dispositif, due à une orientation des étudiants dès le second semestre vers les parcours.

Les effectifs de la formation et les régimes d'inscription sont clairement identifiés, une analyse succincte est présentée dans le dossier. L'analyse du flux d'étudiants étrangers n'est pas approfondie. La formation dispose de données sur le suivi de ses diplômés, suivi fait par l'établissement à six mois.

### Résultats constatés

Les effectifs de la mention sont tout à fait dans les normes pour ce type de formation (un total de 67 étudiants par an en moyenne). Le dossier d'autoévaluation évoque des effectifs stables, mais l'annexe dédiée aux effectifs montre cependant qu'entre l'année universitaire 2015-2016 et l'année 2017-2018 la mention a connu une chute de 37 % de ses effectifs : il est regrettable que cette chute d'effectif ne soit pas analysée. Les effectifs entre le M1 et le M2 sont stables, hormis pour le parcours GEO2 dont le M1 n'a pas pu ouvrir en 2016-2017 et 2017-2018, et qui a seulement eu 5 étudiants en M2 en 2016-2017 et 6 étudiants en M2 en 2017-2018.

Le taux de réussite est très bon, de 100 % en 2015-2016 et 92 % en 2016-2017, et le taux d'abandon très faible, ce qui prouve l'efficacité des dispositifs de suivi et d'encadrement mis en place par l'équipe pédagogique. Le devenir des diplômés est connu et la formation affiche 80 % de poursuite en doctorat sur l'année 2016-2017. Ce résultat montre l'excellente adéquation entre les objectifs de la formation et l'insertion des diplômés. Il existe un système centralisé d'enquête à 6 mois du suivi de l'insertion, mais les chiffres donnés par cette enquête pour l'année 2015-2016 sont très incomplets, et en partie incohérents (on ne retrouve pas le total du nombre de répondants affiché en sommant les différentes catégories). On peut par ailleurs regretter l'absence d'analyse des données permettant d'apprécier l'adéquation entre la *spécialisation des étudiants* (leur parcours) et *le domaine des sujets de thèses* pour les étudiants qui poursuivent en doctorat, ou le domaine *professionnel* pour ceux qui s'insèrent dans la profession.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Très bonne adéquation entre les objectifs et l'insertion professionnelle avec un excellent taux de poursuite en doctorat.
- Environnement socio-professionnel très favorable.
- Solide adossement à la recherche.

### Principaux points faibles :

- Spécialisation prématurée en dépit d'un tronc commun en première année.
- Approche par compétences peu développée.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

La mention de master *Génie civil* de l'Université Paris-Saclay a toute sa place au sein de la school *Ingénierie, sciences et technologies de l'information* de cette ComUE. Cette formation pour et par la recherche, se justifie tout à fait par l'excellent environnement qu'offre le site de Saclay.

Toutefois, une réflexion devra être menée par l'équipe pédagogique pour orienter la formation vers une démarche par compétences.

L'adaptation de la maquette en ce sens devra également permettre des passerelles entre parcours. La maquette actuelle réduit ces possibilités du fait d'une orientation rapide, dès le premier semestre de la première année, des étudiants vers les parcours.

Pour redynamiser le parcours *Géomécanique : ouvrages, eau, réservoirs*, dont les effectifs sont très faibles, une piste pourrait être de mieux le différencier d'un parcours proposé par l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée et l'École des Ponts ParisTech. L'organisation de la seconde année pourrait également être retravaillée pour une mise en cohérence avec les deux autres parcours.



## MASTER GÉNIE DES PROCÉDÉS ET BIO-PROCÉDÉS

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Génie des procédés et bio-procédés* de la communauté d'universités et établissements Université Paris-Saclay (ComUE UPSaclay) est une formation en deux ans, créée en 2015, ayant pour objectif de former des cadres supérieurs pour exercer un métier dans l'industrie ou préparer un doctorat. Il est composé d'une première année commune et de deux parcours de deuxième année mutualisés en partie : *Procédés, biotechnologies et l'aliment* et *Procédés, énergie, environnement*.

Ces deux parcours sont accessibles en formation initiale. Les enseignements sont réalisés sur quatre établissements d'Île-de-France : l'Université Paris-Sud, AgroParisTech, l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA ParisTech), CentraleSupélec et le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives CEA/INSTN.

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
Le master <i>Génie des procédés et bio-procédés</i> a été créé conjointement par cinq établissements avec des objectifs scientifiques et professionnels clairs et bien identifiés pour les deux parcours. Ces objectifs sont en très bonne adéquation avec une insertion professionnelle de niveau cadre en génie des procédés et bio-procédés. Le découpage en deux parcours est très lisible et permet d'apporter une spécialisation supplémentaire bien identifiée par les étudiants. La structuration et les enseignements de ces parcours sont parfaitement adaptés pour acquérir les connaissances et les compétences nécessaires à une poursuite d'études en doctorat ou une insertion professionnelle dans les secteurs d'application et métiers visés, également bien identifiés. Ces débouchés sont parfaitement renseignés et sont clairement et régulièrement présentés aux étudiants dès l'entrée en master. Globalement, le master souhaite une répartition équilibrée entre insertion professionnelle directe et poursuite d'études vers le doctorat ; cet équilibre n'est pas encore atteint, compte tenu de la jeunesse du master.
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
Le positionnement du master au sein de l'offre globale de la <i>School of Engineering, information science and Technology (SEIST, Sciences, ingénierie et technologies de l'information)</i> de la ComUE UPSaclay est clairement présenté. L'originalité de ce diplôme par rapport aux formations régionales et nationales, connues et recensées

dans le dossier, réside dans la diversité des compétences disciplinaires apportées par les cinq établissements dont dépend ce master, menant à des diplômés capables de résoudre des problèmes complexes rencontrés dans l'industrie et/ou dans le monde de la recherche.

Cette formation est adossée à quatre unités mixtes de recherche reconnues. Elle s'appuie sur des enseignants provenant d'une dizaine de laboratoires différents et neuf écoles doctorales de la ComUE. Le lien enseignement et recherche est particulièrement fort et offre ainsi des possibilités d'accueil pour des stages et des poursuites d'études en doctorat.

Le positionnement vis-à-vis des partenaires socio-économiques est également présenté, il s'appuie sur l'intervention de professionnels de l'industrie faisant déjà partie du réseau des écoles d'ingénieurs partenaires du master en lien avec leur cœur de métier.

La volonté des porteurs du master d'avoir un caractère international est réelle. Les meilleurs étudiants étrangers sont soutenus dans l'obtention de bourses nationales ou internationales et le master attire les candidats étrangers. Toutefois, une concrétisation par des conventions avec des universités étrangères est un manque.

### Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique est claire et bien présentée, avec une mutualisation significative des enseignements en présentiel et non présentiel (projets), à savoir une première année commune à 100 % et 45 % des heures mutualisées entre les deux parcours de seconde année. La spécialisation des étudiants commence à partir de la deuxième moitié du premier semestre de seconde année. La répartition des enseignements sur chacun des cinq sites est très pertinente. Chaque établissement apporte une orientation, une spécialisation et des compétences spécifiques clairement identifiées.

La formation n'est pas ouverte à l'apprentissage ou à la formation continue qui mériterait d'être développée. Les procédures de l'UPSaclay pour la validation des acquis de l'expérience (VAE) sont peu exploitées. Le master s'appuie sur les dispositifs de l'UPSaclay pour les étudiants ayant des contraintes particulières (situation de handicap, sportif de haut niveau...)

Le lien entre enseignement et monde de la recherche ou de l'entreprise est visible, par le biais de stages en première et seconde année, de projets encadrés, de forums ainsi que de visites de sites industriels et de laboratoires de recherche. Les activités de mise en situation sont donc conséquentes dès la première année. L'absence d'un enseignement spécifique de connaissance de l'entreprise et de son fonctionnement est regrettable.

Le master propose également un accompagnement spécifique sur l'insertion professionnelle en début de seconde année, facilitant l'orientation du projet professionnel des futurs diplômés. La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est à rédiger entièrement. Elle devra être adaptée au master et mettre en avant les compétences spécifiques acquises par les diplômés.

Une unité d'enseignement (UE) de remise à niveau en thermodynamique, mathématiques et chimie a été mise en place au début de première année. Cette UE permet à tous les étudiants venant de diplômes différents de démarrer l'année avec les prérequis nécessaires pour les deux années de master.

L'utilisation d'outils pédagogiques innovants et du numérique est bien présente à la fois dans l'enseignement (proiciels, ...) et dans l'information des étudiants avec l'utilisation de plateformes en ligne.

La place de l'international dans la structure pédagogique est essentiellement supportée par des heures d'enseignement d'anglais et le recrutement d'étudiants étrangers. Il n'est pas prévu d'enseignement disciplinaire en anglais. Des dispositifs d'envoi d'étudiants à l'étranger sont absents.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est constituée d'environ 70 d'enseignants-chercheurs et chercheurs issus des laboratoires de recherche auxquels est adossé le master, mais également d'une quinzaine d'intervenants extérieurs (environ 10 % du volume horaire) issus du milieu de l'entreprise. La compétence de ces intervenants est clairement établie, leur intervention ayant pour but l'acquisition de connaissances et de compétences complémentaires nécessaires à une bonne insertion professionnelle. Les responsabilités pédagogiques et administratives sont réparties sur les différents établissements : porteur de mention d'AgroParisTech, responsable de la première année de l'Université Paris-Sud, responsable du parcours de seconde année *Procédés, énergie, environnement* de l'ENSTA ParisTech, responsable du parcours de seconde année *Procédés, biotechnologies et l'aliment* d'AgroParisTech.

La formation de master est pilotée par un groupe formé des responsables d'année et de mention qui se réunit très fréquemment (plus d'une fois par mois). Une réunion de l'ensemble de l'équipe pédagogique est organisée une fois par an. Enfin, un conseil de perfectionnement intégrant des professionnels extérieurs, les délégués étudiants et des représentants des établissements (la composition détaillée est présentée) se réunit également une fois par an. L'évaluation de la formation par les étudiants est effectuée par l'intermédiaire d'enquêtes en ligne mais également par un dialogue tout au long de l'année. Cette démarche est essentielle dans le cas d'une formation créée récemment.

Les modalités de contrôles des connaissances sont bien présentées dans la maquette du master et connues des étudiants. L'absence de portefeuille des compétences (PEC), permettant aux étudiants un suivi régulier des compétences acquises tout au long du master, est regrettable. Le supplément au diplôme est également absent.

Le recrutement des étudiants est constitué par 90 % des étudiants issus d'établissements étrangers. Le faible taux d'étudiants issus de licence est attribué au fait qu'il n'existe pas en France de mention de licence *Génie des procédés* contrairement à des pays d'Afrique ou d'Amérique Latine alors que l'origine des étudiants par licence d'origine n'est pas discutée. La forte disparité entre le nombre d'étudiants de licence de l'établissement et celui des masters constitue également une raison importante. Le master devra renforcer son effort de communication auprès des étudiants de licence de chimie, de chimie-physique, des sciences du vivant des établissements associés ou nationaux pour rééquilibrer le recrutement des étudiants.

La passerelle entre les deux parcours est possible pour un étudiant mais est pratiquée de manière exceptionnelle du fait de prérequis différents.

### Résultats constatés

Les effectifs de première année de master oscillent entre 16 et 35 étudiants pour un objectif visé de 25 étudiants fixé par les moyens à disposition. Le nombre de candidatures de 130 à 260 est élevé. Environ 87 % des étudiants de seconde année en 2017 proviennent de la première année, permettant le recrutement d'étudiants en seconde année par des flux latéraux. Les parcours attirent entre 58 à 310 candidats pour un effectif de 15 à 23 étudiants. L'origine scientifique des étudiants n'est pas analysée. Le master est attractif en particulier pour les étudiants étrangers qui constituent entre 75 et 95 % des candidats selon l'année de master.

Les taux de réussite sont importants, avec 80 % pour le parcours *Procédés, biotechnologies et l'aliment* et 95 % pour le parcours *Procédés, énergie, environnement*.

Le suivi des diplômés est réalisé par l'observatoire de l'insertion et par les responsables du master. Il s'appuie sur des enquêtes téléphoniques, par mail, ainsi que par l'utilisation des réseaux sociaux. Les données présentées sont celles de la première promotion (2017) et une enquête à six mois tandis que celle à un an est planifiée.

Le taux d'insertion professionnelle et de poursuites d'études en doctorat est assez satisfaisant à 6 mois après l'obtention du diplôme : 19 % en industrie, 34 % en doctorat et 14 % en mastère spécialisé. Ces chiffres, en accord avec les objectifs du master, devront être confirmés après plusieurs années de fonctionnement. Les niveau et secteur d'emploi auraient également dû être précisés.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Mise en commun des compétences et enseignements de plusieurs établissements de la ComUE.
- Pilotage du master bien en place à tous les niveaux.
- Organisation pédagogique claire et pertinente.
- Bon lien enseignement, recherche et monde de l'entreprise.

### Principaux points faibles :

- Recrutement en licence locale très insuffisant.
- Absence de définition des compétences et des blocs de compétences.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

La mention de master *Génie des procédés et bio-procédés* est une formation récente qui s'intègre parfaitement dans la *School of Engineering, information science and Technology* de l'Université Paris-Saclay. Ce master, accessible uniquement en formation initiale, est doté d'une équipe pédagogique, académique et industrielle, dont les compétences sont en adéquation avec les objectifs de la formation vers des métiers associés bien identifiés. Le découpage en deux parcours au niveau de la seconde année est lisible et les objectifs de formation de chaque parcours sont clairs. Une réflexion devrait cependant être menée pour pouvoir proposer un accès à la formation par l'apprentissage, ce qui permettrait de renforcer les liens avec les industriels.

L'évaluation des connaissances est pertinente mais le master devrait mettre en place un vrai outil de suivi des compétences pour améliorer leur lisibilité par le milieu de l'entreprise et la prise de conscience par les étudiants des compétences acquises ou à acquérir.

Il s'agit d'une formation ayant pour objectif d'être équilibrée entre insertion professionnelle directe et poursuite d'études vers le doctorat. Comme annoncée dans le dossier d'autoévaluation, la recherche de cet équilibre devrait demeurer un axe stratégique prioritaire de l'équipe de pilotage

Enfin, la formation devrait renforcer la communication auprès des étudiants de licence pour rééquilibrer la répartition des étudiants recrutés et renforcer la présence de diplômés des licences locales.



## MASTER INFORMATIQUE

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Informatique* de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay est composé de neuf parcours en première année et de 18 parcours en seconde année. La première année consiste en un socle commun et prépare aux différents parcours de seconde année, qu'ils soient à dominante recherche ou professionnalisante. La formation vise à apporter les connaissances et compétences nécessaires aux informaticiens dans les domaines suivants : *big data*, interface homme-machine, fondements et applications, systèmes complexes, réseaux et systèmes, et sécurité. Le master est localisé à Orsay, Versailles et Évry. Il est accessible, en fonction des parcours, en formation initiale, classique ou en contrat d'apprentissage, en formation continue avec un contrat de professionnalisation ou via la validation des acquis professionnels (VAP) ou la validation des acquis de l'expérience (VAE).

### ANALYSE

#### Finalité

Les objectifs généraux de la formation et les connaissances et compétences attendues sont clairement énoncés et les enseignements sont, pour l'ensemble des 27 parcours (9 parcours en première année de master (M1) et 18 en seconde année (M2)), en adéquation avec les objectifs d'insertion professionnelle ou de poursuite en doctorat de la formation dans les différentes thématiques.

Les métiers visés sont cohérents, concernant le niveau d'emploi et les domaines visés, avec les compétences acquises dans le cadre de la formation. La poursuite en thèse de doctorat est également possible et des compétences spécifiques liées à la recherche sont délivrées dans la formation en fonction des parcours.

Les parcours sont regroupés dans six thèmes : *Big Data* (quatre parcours de M2), *Interface homme-machine* (deux parcours de M2), *Fondements et applications* (quatre parcours de M2), *Systèmes complexes* (deux parcours de M2), *Réseaux et systèmes* (cinq parcours de M2) et *Sécurité* (un parcours de M2). On peut noter que la correspondance entre les acronymes et les noms de ces parcours n'est pas complètement décrite dans le dossier, ce qui amène un certain flou sur le nombre exact de parcours de la mention. Certains parcours de seconde année ne sont pas associés au socle commun de compétences à l'issue de la première année.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Informatique* est l'une des douze formations dispensées au sein de la school *Ingénierie, sciences et technologie de l'information* de l'Université Paris-Saclay. Les parcours de ce master sont parfois proches et les différences entre ceux-ci sont en général explicitées. Un positionnement par rapport aux autres formations de la région, voire à l'échelle nationale, est fourni pour certains parcours uniquement. Un positionnement plus précis aurait été nécessaire, notamment avec les formations proches thématiquement proposées en Île-de-France.

La présence de chercheurs et d'enseignants-chercheurs de nombreux laboratoires de recherche assure une articulation pertinente entre la formation et la recherche dans le cadre d'un master scientifique. On peut noter l'existence d'une convention cadre unique pour l'ensemble des accords académiques signés ainsi que la présence de travaux de recherche plus ou moins spécifiques selon les parcours.

Les relations avec les autres acteurs socio-économiques, principalement les entreprises du domaine et le centre de formation d'apprentis (CFA), se focalisent sur quelques parcours via les interventions de vacataires industriels, ou via la formation en apprentissage dispensée dans deux parcours.

Les partenariats internationaux concernent les parcours et non la mention. Des accords de double diplôme existent pour quatre parcours dont trois, comme le M1 international, sont enseignés en anglais. Un stage à l'étranger doit être effectué dans l'un des parcours de M1. Aucune information chiffrée n'est communiquée sur le nombre d'étudiants concernés par ces mobilités.

### Organisation pédagogique

La formation n'est pas construite initialement comme un master en deux ans mais comme une agrégation des parcours existants dans les différents établissements. La lisibilité de l'offre de formation est cependant correcte. Les raisons de l'absence de première année pour certains parcours ne sont pas explicitées dans le dossier. Le processus de VAP est commun au niveau de l'établissement, contrairement à celui de la VAE, et il a concerné une dizaine d'étudiants pour le master *Informatique*. La formation est dispensée très majoritairement en présentiel. On peut noter l'existence de MOOC dans certains parcours. Deux parcours s'effectuent en alternance.

La pédagogie par projets, les classes inversées, les *serious games* ou des *Fablabs*, sont utilisés dans certains parcours. Il existe des liens privilégiés avec les professionnels du domaine pour plusieurs parcours. Un stage obligatoire de 18 à 26 semaines en fonction des parcours est présent dans chaque parcours de seconde année. Ses modalités, organisations et évaluations s'effectuent de manière classique pour des stages de master. La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est présente, les compétences et métiers visés sont correctement décrits.

La présence d'enseignements spécifiques et liés à la recherche (travaux d'études et de recherche, projets de recherche, *introduction to Research...*) pour certains parcours forment un adossement à la recherche pertinent. La place du numérique est centrale dans le cadre d'un master d'informatique et de nombreux outils numériques sont donc utilisés dans le cadre de la formation. L'approche par compétences n'a pas encore été initiée au niveau de la mention *Informatique* ou des différents parcours. Aucune donnée chiffrée concernant les mobilités internationales n'est fournie dans le dossier.

### Pilotage

L'équipe pédagogique est diversifiée, avec la présence d'enseignants-chercheurs, de chercheurs, d'ingénieurs des laboratoires, de personnels du CFA pour les deux parcours en apprentissage, de doctorants et post-doctorants et de vacataires extérieurs. Pour ces derniers, leur proportion varie de 0 % à 10 % du volume horaire en fonction des parcours, ce qui semble assez faible, notamment pour de nombreux parcours de seconde année qui n'ont aucun intervenant industriel.

Le pilotage du master est assuré par un responsable et un vice-responsable, un bureau de la mention qui est complété par six responsables de parcours, un comité de mention qui regroupe des représentants de tous les parcours et établissements concernés. Enfin, chaque parcours est piloté par un ou deux responsables.

Un conseil de perfectionnement, qui ne s'est réuni qu'une seule fois en octobre 2017, existe. Il est composé principalement d'enseignants-chercheurs représentant sept parcours, ainsi que de quelques extérieurs (mais aucun professionnel d'une entreprise), d'un administratif et d'un doctorant (aucun étudiant de master). Les principales conclusions de la réunion de ce conseil sont citées dans le dossier. Elles traduisent le souhait d'avoir

une meilleure cohérence des parcours, que le terme Intelligence Artificielle soit davantage mis en avant et d'avoir un vrai master en deux ans.

Une évaluation des enseignements est effectuée régulièrement par la ComUE Université Paris-Saclay mais avec un taux de retour très faible et donc des réponses non significatives. Chaque parcours effectue donc sa propre évaluation sans que le dossier n'en précise les modalités et les résultats. Il n'y a pas d'enquêtes propres au master dans sa globalité. Les modalités du processus d'autoévaluation sont bien décrites et communes pour l'ensemble des formations de l'Université. Le règlement des études est commun pour l'ensemble des masters de l'Université et présent dans le dossier, le fonctionnement et la composition des jurys ne sont toutefois pas présentés. Le supplément au diplôme n'est pas standardisé sur l'Université et chaque parcours du master doit en proposer un.

### Résultats constatés

Les effectifs varient globalement entre 742 et 828 étudiants par an et sont relativement stables sur la période malgré une augmentation significative du nombre de candidats. Les effectifs des différents parcours sont très variables (entre 5 et 126 étudiants dans les parcours de première année et entre 6 et 61 étudiants dans ceux de seconde année). Dix pour cent des étudiants de ce master proviennent de l'étranger.

Le taux de réussite global est d'environ 80 %, mais il existe des différences significatives en fonction des parcours, ou des années. Les taux de réussite sont généralement très bons en seconde année (supérieurs à 90 %), alors que ceux de première année sont beaucoup plus variables. On peut noter par exemple le faible taux de réussite en première année à l'Université de Versailles Saint-Quentin-En-Yvelines, notamment en 2015-2016 : 46 %. Un problème d'attractivité dans certains parcours est constaté dans le dossier.

Une seule enquête d'insertion à 6 mois a pour l'instant été réalisée par l'Université Paris-Saclay en 2017. Le taux de répondants pour le master *Informatique*, variable selon les parcours, est globalement de 73 %. Parmi les répondants, 58 % occupaient un emploi, ce qui est satisfaisant et 13 % étaient en thèse, ce qui est faible au vu de l'environnement en termes de laboratoires de recherche. Il est précisé dans le dossier que ces emplois sont en adéquation avec les formations suivies mais peu d'informations sont détaillées (nombre de CDD, CDI, salaires, type d'emplois...).

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Clarté des finalités des parcours et des compétences enseignées.
- Bon taux d'insertion professionnelle.
- Réel adossement à la recherche.
- Partenariat international performant.

### Principaux points faibles :

- Manque de cohérence entre les différents parcours.
- Faible rôle du conseil de perfectionnement.
- Faible taux de poursuite en doctorat malgré les capacités d'accueil des laboratoires.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Informatique* de l'Université Paris-Saclay est une formation de qualité aux objectifs clairement définis et bénéficiant d'un appui recherche solide. Cependant, l'offre de formation gagnerait à être harmonisée globalement en s'appuyant sur la décomposition en thèmes proposée dans le dossier. Cela permettrait d'avoir un master sur deux ans pour tous les parcours et d'améliorer la visibilité de certaines thématiques, comme l'Intelligence Artificielle notamment.

Le conseil de perfectionnement ne joue actuellement pas pleinement son rôle. Sa composition devrait être revue et augmentée (entreprises, étudiants, administratifs, représentation des thèmes et parcours...). L'évaluation des enseignements, dont les résultats sont à discuter en conseil de perfectionnement, doit être améliorée et systématisée.

Des partenariats internationaux performants existent pour plusieurs parcours. La mention devrait les systématiser afin d'accroître sa visibilité et d'augmenter la mobilité des étudiants.

Les perspectives énoncées dans le dossier concernant le recrutement, la communication ou la création d'un master sur deux ans, vont dans le bon sens mais restent insuffisantes.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER INGÉNIERIE DES SYSTÈMES COMPLEXES

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Ingénierie des systèmes complexes* est porté par la communauté d'universités et établissements Université Paris-Saclay (ComUE UPSaclay). Il est coordonné au sein de la school *Ingénierie, sciences et technologies de l'information*. Le master vise à former des cadres bac+5 et prépare aux études doctorales dans le domaine de la modélisation, de la conception et du management des systèmes complexes, avec une prédominance pour les systèmes complexes industriels et d'entreprise. Sur le plan disciplinaire, le master est à l'interface entre les mathématiques appliquées, l'informatique, la mécanique, l'automatique et la productique. La mention comporte trois voies en première année et treize parcours en seconde année. Les treize parcours concernent principalement les technologies industrielles fondamentales, les technologies de commandes des transformations industrielles, l'informatique industrielle, les réseaux de transmission, l'organisation et le pilotage des systèmes industriels.

Les cours sont dispensés sur quatre sites : CentraleSupélec Gif-sur-Yvette, campus de l'Université d'Évry Val-d'Essonne, l'École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay et l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA) Paristech. Le master est ouvert en formation initiale, classique ou en apprentissage, et en formation continue.

### ANALYSE

#### Finalité

La finalité de la mention *Ingénierie des systèmes complexes* est parfaitement claire et bien établie dans le dossier, qui permet d'apprécier les compétences et métiers visés pour chacun des treize parcours. Il n'y a pas de redondance dans les objectifs scientifiques et techniques des parcours. Ils se positionnent bien par rapport à leurs finalités de formation. Certains parcours sont clairement identifiés comme professionnalisant puisque dédiés à la formation par apprentissage.

Le master *Ingénierie des systèmes complexes* de l'Université Paris-Saclay, bien que couvrant un large domaine, constitue un ensemble cohérent. La formation est à l'interface entre les mathématiques appliquées, l'informatique, la recherche opérationnelle, la mécanique, l'automatique, l'économie, le pilotage et la gestion des outils de conception et de production. Elle se réfère aux sciences des organisations, à l'analyse de systèmes d'agents en interaction, et à l'étude des systèmes techniques et organisationnels. Elle vise à former des cadres bac+5 et prépare aux études doctorales sur deux thématiques majeures : l'industrie du futur et l'ingénierie système.

Les fiches du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP), une par parcours, sont jointes au dossier. Elles sont en adéquation avec les objectifs et l'organisation de la formation.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Ingénierie des systèmes complexes* se positionne bien dans l'offre globale de formation de la ComUE UPSaclay. Sur le plan local, le master se différencie de la mention *Électronique, énergie électrique, automatique* par une forte spécificité sur les champs disciplinaires relevant de la productique tels que les disciplines relatives à la logistique, l'usine du futur ou l'usine digitale. Sur le plan régional, ce master se différencie également du master *Ingénierie des systèmes complexes* de l'Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC) par sa finalité de formation puisque cette dernière est orientée réseaux et contrôle.

Les établissements adossés au master sont CentraleSupélec, l'ENS Paris-Saclay, l'Université d'Évry Val-d'Essonne, l'ENSTA Paristech. Plusieurs autres établissements participent à la mention : l'École Polytechnique, Télécom Paristech, l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, l'Université Paris-Sud, l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires. Supméca est établissement partenaire hors ComUE. La couverture est donc importante et riche.

La formation est adossée à des laboratoires de recherche reconnus que sont le Laboratoire Génie Industriel (LGI), le Laboratoire Universitaire de Recherche en Production Automatisée (LURPA), le Laboratoire Informatique, Biologie Intégrative et Systèmes Complexes (IBISC), le Laboratoire de Mécanique et d'Énergétique d'Évry (LMEE), et le Laboratoire Quartz.

La mention s'appuie donc naturellement sur un socle important d'enseignants-chercheurs. Cela permet aussi de disposer d'un éventail important d'équipes de recherche qui proposent des stages de seconde année de master. La formation s'appuie également sur des professionnels dans le domaine recherche et développement (R&D) exerçant au sein de grands groupes industriels, dont la liste exhaustive est fournie dans le dossier d'autoévaluation.

Enfin, la mention bénéficie d'une ouverture de ses formations à l'international, avec notamment un partenariat effectif avec Tunis, Monastir et Berlin, une convention effective avec l'École Nationale Polytechnique d'Alger, un partenariat en cours d'étude avec l'Iran, la Turquie, la Serbie et l'Australie, et un programme d'échange en cours d'étude avec la Technical University of Kosice (Slovakia), Odessa National Polytechnic University (Ukraine).

La formation bénéficie de bourses de mobilité internationale dans le cadre de l'Initiatives d'excellence (IDEX) dont dispose l'Université Paris-Saclay. Le nombre de bourses IDEX accordées au niveau de la mention n'est cependant pas spécifié dans le dossier.

### Organisation pédagogique

L'organisation pédagogique de la mention *Ingénierie des systèmes complexes* de l'Université Paris-Saclay se décline comme suit : trois voies en première année de master (M1) (voie recherche, voie industrie et voie apprentissage) suivies de treize parcours spécialisés en seconde année (M2). L'ensemble des enseignements de chaque parcours permet de sensibiliser les étudiants aux métiers visés et, assure une spécialisation progressive selon une structure en « Y ». En seconde année, tous les parcours sont rythmés selon le schéma d'un premier semestre cours et un second semestre stage.

La présence de modules optionnels permet aux étudiants d'adapter, dans une certaine mesure, leur formation à leur projet professionnel. Certains parcours offrent la possibilité aux étudiants de prendre une unité d'enseignement (UE) supplémentaire de l'établissement, mais sans valorisation particulière.

Une UE d'anglais est présente dans tous les parcours et le passage de la certification, facultative, est proposé. De plus, la voie recherche en M1 propose six UE en anglais et deux des treize parcours proposent deux UE en anglais. Enfin, tous les supports de cours pour l'un des parcours sont rédigés en anglais. Bien qu'inégale selon les parcours, la place des langues n'est pas négligée.

La mention s'appuie sur des outils pédagogiques innovants. Ainsi, la voie recherche en M1 propose un cours dispensé en ligne et un système de classe inversée. Deux parcours proposent certains cours en MOOC, classes inversées, études de cas à distance, etc.

S'agissant des éléments de professionnalisation, la formation en entreprise est le dispositif principal des parcours en apprentissage, mais pas uniquement. Il est complété par un projet qui permet de mettre les étudiants en situation professionnelle, voire de mettre les étudiants directement en contact avec des entreprises qui soumettent leurs problématiques. On peut néanmoins regretter que l'articulation entre la formation classique et l'alternance ne soit pas précisée. Pour les parcours en formation classique, la première année intègre une UE projet nécessitant un temps total de travail de 200 heures par étudiant pour l'année. De même, tous les parcours en formation classique intègrent au premier semestre un projet de 150 heures par étudiant. Tous les parcours

intègrent des UE dispensées par des professionnels. Des tables rondes sont également organisées avec des professionnels du monde socio-économique pour discuter des métiers.

La mention *Ingénierie des systèmes complexes* est accessible à des demandes de formation en reprise d'étude et/ou en alternance. La validation totale ou partielle des acquis est donc possible, mais le dossier précise peu les modalités de ces dispositifs. Les établissements auxquels est rattaché le master prévoient plusieurs dispositions pour l'accueil d'étudiants ayant des contraintes particulières (situation de handicap, sportif de haut niveau, etc.). Le dossier ne précise pas l'importance de cette population particulière pour le master.

On peut regretter l'absence de mise à niveau des entrants en première année de master dans la mesure où le recrutement concerne une population internationale de niveau vraisemblablement hétérogène.

### Pilotage

Le master *Ingénierie des systèmes complexes* de l'Université Paris-Saclay répond à toutes les exigences d'un bon pilotage d'une formation bac+5. Compte tenu de la complexité de la mention rattachée à quatre établissements, la structure de gouvernance du master aurait mérité d'être mieux explicitée dans le dossier d'autoévaluation.

La mention dépendant de quatre établissements (CentraleSupélec-Gif-sur-Yvette, l'Université d'Évry Val-d'Essonne, l'ENS Paris-Saclay et l'ENSTA Paristech), ceux-ci se partagent la gouvernance de la mention. Sur chacun des établissements, le pilotage est porté par un responsable de site, et par divers responsables (année, parcours, apprentissage, etc.), sous l'égide d'un responsable global de la mention de l'Université Paris-Saclay. Chacun des établissements référents dispose d'un secrétariat pédagogique, ce qui est un point positif.

La mention est dotée d'un conseil de perfectionnement, qui se réunit une fois par an et d'un comité de mention qui se réunit trois fois par an. La constitution du comité de mention ainsi que son rôle, son positionnement par rapport au conseil de perfectionnement ne sont pas explicités. Le conseil de perfectionnement est présidé par un représentant du monde industriel (Thales group). Il est composé de six représentants du monde socio-économique, du responsable de mention, de représentants des établissements référents, de personnel ITA des établissements référents et de quatre étudiants issus des quatre établissements référents. Cette composition est équilibrée et conforme. Les formations en apprentissage disposent d'un conseil de perfectionnement spécifique qui se réunit une fois par an.

Les évaluations de la formation par les étudiants restent à faire et une démarche a été initiée au niveau de la ComUE UPSaclay.

Une définition précise des compétences attendues, leur suivi et leur évaluation sont absents du dossier.

### Résultats constatés

Sur les trois dernières années, le flux entrant de la mention ainsi que le nombre d'étudiants inscrits ont augmenté, passant de 99 inscrits en 2015-2016 à 217 en 2017-2018. Le flux des apprentis a également augmenté mais n'est pas encore stabilisé malgré une explosion des candidatures (plus de 200 pour 2017-2018). Tout ceci démontre une attractivité certaine de la formation.

L'unique enquête sur le devenir des étudiants réalisée par la ComUE UPSaclay six mois après l'obtention du diplôme, du fait du faible nombre d'inscrits par parcours de seconde année, ne permet pas de conclure sur la qualité de l'insertion professionnelle ou la poursuite en doctorat. L'absence de données globales, au niveau de la mention, est regrettable. Elles auraient permis une analyse en appui sur des statistiques avérées.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Formation en parfaite adéquation avec la demande du monde socio-économique.
- Adossement solide sur le potentiel enseignants-chercheurs multi-laboratoires.
- Ouverture marquée à l'international.
- Utilisation d'outils pédagogiques innovants.

### Principaux points faibles :

- Structure de pilotage complexe et peu lisible.
- Démarche compétences insuffisante.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Les éléments du dossier d'autoévaluation montrent clairement un très bon fonctionnement de la mention *Ingénierie des systèmes complexes*, avec une équipe pédagogique qui a réussi à fédérer les enseignements théoriques réalisés avec ceux des industriels majeurs du secteur couvert par le domaine et les grands groupes. L'augmentation significative du flux étudiant durant ces trois dernières années est un élément révélateur. Elle a amené l'équipe de pilotage à mettre en place des procédures pour maîtriser les flux, ce qui se traduit par l'accueil d'étudiants de bon niveau, et permet à l'équipe pédagogique de conserver une formation de très bonne qualité.

La structure de pilotage, trop complexe, mériterait d'être clarifiée. Enfin, une définition précise des compétences attendues, leur suivi et leur évaluation devraient faire l'objet d'une réflexion et être mis en place rapidement.



Département d'évaluation  
des formations

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER INGÉNIERIE NUCLÉAIRE

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Ingénierie nucléaire* de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay est une formation en deux ans de type international (enseignements intégralement en anglais) dont l'objectif est de faire acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour travailler dans l'industrie nucléaire ou dans le domaine de la recherche nucléaire. La première année de master (M1) comprend deux parcours : *Physique et ingénierie* et *Chimie et ingénierie chimique*. La seconde année comprend cinq parcours : *Conception des installations nucléaires (Nuclear Plant Design)* ; *Exploitation (Operations)* ; *Physique et ingénierie des réacteurs nucléaires (Nuclear Reactor Physics and Engineering)* ; *Cycle du combustible (Fuel Cycle)* ; *Démantèlement et gestion des déchets (Decommissioning and Waste Management)*.

Les parcours sont opérés par six établissements : l'Université Paris-Sud, l'École Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA) CentraleSupélec, l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN), l'École des Ponts ParisTech, et Chimie ParisTech. Les enseignements ont lieu dans les différents établissements opérateurs de la mention.

La formation est ouverte à la formation initiale, à la formation continue, et en contrat de professionnalisation.

### ANALYSE

#### Finalité

Les objectifs scientifiques et techniques du master *Ingénierie nucléaire* sont multiples et très bien décrits pour les différents parcours. Ces derniers permettent de couvrir les besoins de l'ensemble de l'industrie nucléaire en cadres supérieurs mais aussi d'alimenter le secteur de la recherche dans ce domaine. Les différents parcours, adossés à cinq établissements de haut niveau, sont en bonne adéquation avec les objectifs de la formation. On apprécie la présence d'un important tronc commun qui permet d'acquérir à la fois des connaissances de base disciplinaires et technologiques dans le secteur de l'énergie mais aussi des compétences transversales (langues) et professionnelles (gestion de projet, stage). L'orientation recherche ou professionnelle des parcours est clairement indiquée. Les métiers visés ainsi que les compétences sont très bien explicités, tant dans le dossier d'autoévaluation que dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) au niveau des parcours.

Cette formation permet non seulement de former des ingénieurs (d'études ou d'exploitation) pour l'ensemble de l'industrie nucléaire mais elle permet aussi de former des futurs chercheurs en préparant à la poursuite

d'études en doctorat (20 % des diplômés). La communication sur les différents métiers est très développée en amont de la formation (journées portes ouvertes, journée des masters de l'Université Paris-Sud...) et durant le cursus (forum WNE, forum SFEN JG, forums industriels...).

Les enseignements permettent l'acquisition d'un haut niveau de compétences théoriques, pratiques et professionnelles dans le domaine de l'énergie nucléaire ainsi que l'acquisition de compétences transversales couvrant ainsi tous les besoins pour garantir une insertion professionnelle immédiate ou une poursuite d'études en doctorat. Ils sont en adéquations avec les métiers visés.

### Positionnement dans l'environnement

Ce master, seule formation dans ce domaine au niveau local, s'insère parfaitement dans l'offre de formation de la ComUE Université Paris-Saclay dont les licences scientifiques peuvent constituer un vivier. Issue de la collaboration entre plusieurs grandes écoles (ENSTA ParisTech, Chimie ParisTech, Écoles des Mines et des Ponts ParisTech, École Centrale de Paris et Supélec) l'INSTN et l'Université Paris-Sud, cette formation en anglais bénéficie d'un très haut niveau de compétences et occupe une place majeure tant sur le plan national qu'international.

On appréciera à ce titre les nombreux partenariats académiques dès la première année avec des établissements français (double diplôme avec PolyTech Paris-Sud ou l'Institut National des Sciences Appliquées - INSA de Rouen) et étrangers (université en Chine, au Ghana, et double diplôme avec le programme EMINE : accueil en seconde année de 12 étudiants par an ayant effectué une première année de master en Suède ou en Espagne). Il aurait été néanmoins intéressant d'apporter des éléments de comparaison concernant d'autres formations dans le domaine du nucléaire (master *Ingénierie nucléaire* de Grenoble, master Erasmus Mundus...).

L'ancrage dans la recherche est particulièrement remarquable puisque ce master s'appuie sur un vaste réseau de laboratoires partenaires nationaux et internationaux mondialement reconnus issus à la fois de la recherche publique, mais aussi industrielle. Un des atouts de cette formation est de favoriser l'immersion dans les laboratoires de recherche dès la première année avec en particulier la réalisation d'un stage de 10 semaines et d'un projet suivi d'un stage de 20 semaines en seconde année. La poursuite d'études en doctorat principalement sous l'égide de l'école doctorale PHENIICS (Université Paris-Saclay) est une opportunité.

La description précise de la très forte implication des grands donneurs d'ordre du monde nucléaire (EDF, ORANO, Framatome, Andra, Bouygues) est appréciable. Elle se traduit à plusieurs niveaux notamment : participation aux enseignements, aux jurys, à l'encadrement de stagiaires, à l'organisation de visites de sites. Le partenariat avec EDF est à remarquer. Il est très bien structuré avec la présence d'une convention incluant entre autres l'octroi de bourses d'études. La formation peut se prévaloir du label décerné par l'I2EN (Institut International de l'Énergie Nucléaire, organisme garantissant l'évaluation des formations du nucléaire à l'international) pour quatre des cinq parcours de seconde année, le dernier étant en cours de labellisation.

La coopération internationale est bien détaillée avec la prédominance d'un flux d'étudiants étrangers issus du programme EMINE incluant des financements pour les étudiants. Une liste détaillée des nombreux dispositifs de bourse (Université Paris-Saclay, EDF) faisant état des nombres d'étudiants concernés est fournie. Il est appréciable de constater qu'un regard critique est apporté par la formation sur la non pérennité de certains accords (avec les Arts et Métiers ParisTech - ENSAM par exemple).

### Organisation pédagogique

La cohérence de la formation est assurée par la présence d'un important tronc commun en première année permettant d'acquérir des bases scientifiques ainsi que la connaissance des entreprises du secteur de l'énergie nucléaire. Les enseignements y sont assurés principalement par des enseignants chercheurs. Il n'est pas précisé si le tronc commun est effectué devant toute la promotion en simultané afin de réaliser une économie d'échelle ou bien séparément pour chaque parcours. La seconde année comprend un socle commun à l'ensemble des parcours, avec des notions de base sur le fonctionnement des réacteurs, la sûreté, la radioprotection et la neutronique. Là encore, il n'est pas indiqué s'il est effectué en simultané pour l'ensemble des parcours. Les enseignements spécialisés sont construits en étroite collaboration avec les professionnels des spécialités proposées, ce qui confère un aspect particulièrement professionnalisant à ce master.

Les modalités d'enseignement sont assez classiques pour un master mais, point positif, offrent une large part à l'apprentissage par projet plus particulièrement en seconde année. Les stages de première et seconde années jouent un rôle essentiel dans la formation. Il aurait été intéressant de savoir comment les stagiaires sont suivis et, notamment, si des visites sont prévues auprès des stagiaires par des tuteurs académiques.

Les dispositifs d'accueil des étudiants ayant des contraintes particulières (situation de handicap, sportif de haut niveau...) sont ceux mis en place par l'Université Paris Saclay. Il n'est pas précisé si ce dispositif est pratiqué effectivement pour ce master.

La formation propose un cursus en contrat de professionnalisation, sans expliquer pourquoi l'apprentissage n'est pas prévu. Il aurait été intéressant de connaître le pourcentage effectif d'étudiants sous contrat d'alternance et comment le calendrier de l'alternance s'articule dans le déroulement du master.

Le processus de validation des acquis de l'expérience (VAE), en cours de mise en place, est peu exploité (une seule VAE actuellement). Au niveau des stages, la recherche par les étudiants bénéficie d'un accompagnement des responsables de parcours. Le suivi des stages et leur évaluation correspondent au dispositif habituel. La connaissance et la mise en relation des étudiants avec les entreprises sont favorisées par leur participation à des forums entreprises et par des visites de sites obligatoires. On notera la présence d'une opportunité originale : la mise à disposition par l'INSTN de son chantier école.

L'engagement des étudiants dans des actions organisées par des sociétés savantes (SFEN) ou des concours (Spark Contest, prix Fem'Energia) est favorisé et permet d'accroître leur motivation.

L'utilisation des outils numériques est assez traditionnelle et peu développée dans le dossier. Le recours à la simulation numérique, domaine en forte expansion dans le nucléaire, aurait pu être mieux précisé. Il en va de même pour les innovations pédagogiques où l'existence de quelques cours en classe inversée est juste évoquée.

Cette formation est entièrement délivrée en anglais, ce qui constitue un des atouts majeurs de son internationalisation. Il aurait été intéressant de préciser, le cas échéant, les modes d'évaluation de l'anglais lors des soutenances des stages. Un module optionnel de langue française en seconde année pour les étudiants étrangers dans le but de faciliter leur insertion est intéressant à noter.

### Pilote

La gouvernance de la mention est très bien structurée. Elle permet d'assurer le suivi et d'impulser une dynamique d'évolution de cette formation complexe. L'existence du comité décisionnel de la mention, composé d'industriels et des partenaires académiques, qui définit les orientations stratégiques de la mention (trois à quatre réunions par an) constitue, à ce titre, un élément du pilotage de la formation, mais, en l'absence d'étudiants, ne peut pas être considéré comme un véritable conseil de perfectionnement. En outre, les directions à tous les niveaux de granularité pédagogique sont assurées par un binôme : celle de la mention pilotée par un enseignant-chercheur de l'Université Paris-Saclay assisté d'un représentant d'une des grandes écoles partenaires, celles de tous les parcours de première comme de seconde année, coordonnés par un deux enseignants et enfin celles des unités d'enseignement. Ceci permet d'assurer la cohérence des cursus.

Des soutiens logistiques sont assurés par les différents établissements (secrétariat, gestion). Le fonctionnement des équipes pédagogiques, constituées des responsables de parcours et d'unités d'enseignement, se réunissant environ trois fois par an (réunion de pré rentrée, jurys) est satisfaisant. Il en va de même des commissions d'admission (six réunions par an) et de stages (trois réunions par an).

L'équipe pédagogique, très équilibrée, est composée de 70 % d'enseignants issus de la recherche et de 30 % d'industriels, ce qui est en parfaite adéquation avec les objectifs de la formation. La répartition des enseignements, effectués principalement en première année par des enseignants chercheurs émanant des disciplines du domaine et membres de laboratoires reconnus, s'inverse en seconde année au profit des professionnels, ce qui est adapté à la spécialisation des étudiants recherchée. On regrette toutefois l'absence d'enseignants-chercheurs dans certains parcours de seconde année.

Un conseil de perfectionnement au niveau de la mention comprenant des représentants des établissements partenaires et des professionnels a été très récemment mis en place. Il est néanmoins regrettable qu'il ne comporte qu'un seul délégué étudiant et qu'aucun compte-rendu ne soit fourni.

Le dispositif d'enquête d'évaluation de la ComUE Université Paris-Saclay est inopérant pour ce master en raison des partenariats académiques nombreux. Cependant, une enquête d'évaluation des enseignements, rigoureuse et présentant un taux de retour proche de 100 %, est effectuée par les responsables de parcours qui en assurent l'analyse avec l'équipe pédagogique et la prise en compte dans un processus d'amélioration continue. Suite à son autoévaluation, la formation a bénéficié d'une évolution favorisant l'interaction avec les étudiants par l'augmentation des travaux en mode projet et la diminution de certains cours.

Les modalités de contrôle des connaissances, très claires et très bien explicitées, sont celles du règlement des études commun à l'ensemble des masters et mises en place par l'Université Paris-Saclay. Elles sont totalement

adaptées avec en particulier un équilibre entre heures d'enseignements et crédits ECTS et l'information des étudiants est très bien assurée dès la rentrée.

Le suivi de l'acquisition des compétences mériterait d'être développé, notamment en ce qui concerne le suivi sur site des stages par des tuteurs académiques. Aucune grille d'évaluation n'est évoquée. L'approche par compétences, bien aboutie au niveau des parcours, mériterait d'être prolongée aussi au niveau des matières et des compétences transversales. Le supplément au diplôme est mentionné en cours de développement.

L'harmonisation des recrutements est assurée par une commission unique d'admission pour la mention qui est très active.

### Résultats constatés

Les effectifs sont trop faibles en M1 (en moyenne 20-25 étudiants avec une chute à 7 étudiants en 2014) comme en M2 (40-45 étudiants) au regard des capacités d'accueil (50 étudiants en M1 et 75 en M2) et surtout des débouchés importants dans le domaine nucléaire en France comme à l'étranger. L'ouverture du parcours *Chimie et ingénierie chimique* à la rentrée 2016, bien qu'elle présente une augmentation d'étudiants, n'a pas permis d'accroître l'effectif global de manière significative. Ceci constitue un point critique pour la viabilité de la formation. Pour quatre des cinq parcours, les effectifs sont en baisse, ils sont constants pour le dernier parcours.

Le nombre de dossiers de candidatures annuels est assez constant en M1 (100-120) comme en M2 tous parcours confondus (80-120), avec cependant une baisse significative en 2018, tout comme celui des admis en M1 (45 en moyenne) et en M2 (60 admis en moyenne) mais les désistements sont nombreux. La cause de la baisse d'effectif en M2 (coût élevé de la formation pour les étudiants hors union européenne, difficultés d'obtention de bourse) est analysée dans le dossier, de même que la baisse préoccupante de la proportion des étudiants français qui est passée de la moitié en 2016 à un tiers actuellement.

On déplore dans le dossier le manque d'informations sur l'insertion professionnelle des diplômés. Une seule enquête a été effectuée au niveau central de l'Université Paris Saclay avec des résultats parcellaires (souvent non communiqués en raison d'un nombre de répondants inférieur à 5). Ainsi, en 2014-2015, avec 9 répondants pour 11 diplômés, on constate que 2 % sont en thèse, et le reste des diplômés sont pour valeur égale en emploi ou en recherche d'emploi. Les responsables de parcours effectuent des enquêtes mais les informations présentes dans le dossier sont qualitatives, citant seulement des noms d'entreprises du secteur intégrées par les diplômés français. Il est appréciable que 20 % des diplômés poursuivent en doctorat, ce qui est cohérent avec les objectifs du cursus.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Formation en partenariat avec des établissements renommés.
- Formation internationale en anglais.
- Adossement fort à de nombreux laboratoires de recherche.
- Soutien solide des industriels du domaine nucléaire.
- Débouchés à la fois vers la recherche et l'ensemble de l'industrie nucléaire.

### Principaux points faibles :

- Baisse significative des effectifs.
- Enquêtes d'insertion professionnelles pas assez précises.
- Démarche compétences insuffisante.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Ingénierie nucléaire* de la ComUE Université Paris-Saclay est une formation solidement ancrée dans le paysage de l'industrie et de la recherche nucléaire. Elle bénéficie du soutien des industriels, tant sur le plan

pédagogique que sur le plan de l'employabilité. La formation répond à des besoins sociétaux nationaux et internationaux. Son programme, ses outils pédagogiques et sa gouvernance sont en bonne adéquation avec sa finalité.

Une réflexion sur l'adaptation de la formation aux nouveaux enjeux en termes de transition énergétique et une amélioration de la communication seront à envisager pour renforcer l'attractivité de la formation et augmenter les effectifs. L'explicitation des compétences attendues, bien présente au niveau des parcours, est à développer au niveau des éléments d'enseignement. Le suivi de l'acquisition de ces compétences, en stage en particulier, est également à développer.

Il serait utile, à l'avenir, de disposer de résultats d'enquêtes d'insertion professionnelle nettement plus détaillés en particulier pour les étudiants étrangers.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER MÉCANIQUE

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Mécanique* est une formation multi-établissements proposée au sein de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay (UPSaclay). Cinq voies sont proposées au niveau de la première année de master, dont une entièrement en anglais, orientant les étudiants vers huit parcours de seconde année. Cinq de ces parcours peuvent être suivis entièrement en anglais. Plusieurs partenariats existent avec les laboratoires et établissements environnants. L'intégralité des enseignements de première année est effectuée sur un seul site, qui dépend de la voie choisie ; la formation est dispensée en seconde année sur plusieurs sites de l'Université Paris-Saclay.

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
<p>Les informations présentées sur la finalité de la formation sont claires et détaillées.</p> <p>L'objectif du master, qui est de former des ingénieurs ou chercheurs en entreprise ou en laboratoires académiques, est tout à fait cohérent avec l'offre de formation qui balaye un spectre large (acoustique, biomécanique, mécanique des fluides, des matériaux, des structures, problèmes multiphysiques) et cible des secteurs porteurs tels le transport, l'énergie, l'environnement ou le bio-médical.</p> <p>Les moyens pour atteindre cet objectif sont clairement identifiés : fournir aux étudiants une base solide dans les secteurs disciplinaires génériques et pertinents pour ces applications ; mécanique des milieux continus solides, mécanique des milieux continus fluides, vibrations dans les solides, ondes et acoustique dans les fluides.</p> <p>La réflexion sur les compétences que la formation permet d'acquérir a été initiée, mais doit être poursuivie et approfondie.</p> <p>La fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) n'est pas communiquée dans le dossier.</p>
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
<p>La formation bénéficie d'un environnement industriel et de recherche remarquablement riche au niveau local. D'une part, elle s'appuie sur de très nombreux laboratoires de mécanique, d'énergétique et de procédés rattachés à l'UPSaclay, d'où sont issus les enseignants-chercheurs des équipes pédagogiques de la formation, et d'autre part, nombreuses institutions et entreprises sont présentes sur le site de Paris-Saclay et en région parisienne (CEA, ONERA, Safran Tech, EDF, Renault, PSA, SNCF...) proposant des stages et des emplois ou thèses</p>

CIFRE. Ce contexte riche est sans aucun doute un atout majeur du master. Toutefois, les interventions d'industriels demeurent trop marginales dans la formation et il conviendrait d'en augmenter la part pour renforcer les liens avec le monde socio-économique.

Le contexte de l'UPSAclay en termes de formation est également propice à la mutualisation de parcours avec d'autres mentions de master appartenant à l'UPSAclay et à l'intégration en seconde année d'étudiants en provenance des écoles d'ingénieurs du site. Il est aussi très bien alimenté par de multiples licences du site (mécanique, physique et applications, physique-chimie, sciences pour l'ingénieur, maths-physique). Les parcours *Acoustique*, *Biomécanique* et *Modélisation multiphysique multiéchelle des matériaux et des structures* se différencient bien des offres existantes au niveau local régional et national. La mention de master la plus proche au niveau thématique et positionnement est celle de l'Université Paris-Est Marne-la-Vallée mais celle de l'UPSAclay s'en différencie par une coloration plus recherche, des cours en anglais et un appui fort sur les laboratoires et institutions de recherche locaux.

Le master est clairement ouvert à l'international avec différents programmes de financement (Fulbright, mobilité entrante, initiatives d'excellence - IDEX), qui permettent l'accueil de plusieurs étudiants par an dans les différents parcours du master.

### Organisation pédagogique

Le dossier décrit très clairement l'organisation pédagogique, avec un tronc commun disciplinaire fort (principalement de la mécanique des milieux continus au sens large) et une spécialisation progressive par des unités d'enseignements (UE) d'orientation et des UE de spécialités. Il est à souligner que les étudiants disposent d'un choix de parcours remarquablement large, avec cinq voies de première année (M1) et huit parcours de seconde année (M2).

Les étudiants sont invités à participer à un ensemble de séminaires, conférences, forums ; ce qui renforce la composante recherche déjà très forte dans la maquette et dans les pratiques pédagogiques (travaux pratiques en laboratoires, commentaires d'articles scientifiques, projet bibliographique et bien sûr stages en M1 et en M2).

Globalement, la pratique de l'anglais est fortement soutenue dans l'offre de formation (UE de tronc commun et cours en anglais par exemple). Un groupe de travail a été lancé sur les différents dispositifs mis en place pour valoriser l'engagement étudiant. Les étudiants en situation de handicap sont bien accompagnés grâce à des dispositifs appropriés (tiers-temps, cellule handicap) mais il y a un manque concernant les dispositifs mis en place pour la formation tout au long de la vie.

Une UE de stage de trois mois est en tronc commun du M1, associée à un nombre conséquent de neuf crédits ECTS. La formation comprend un stage de six mois au niveau M2. Les stages ont donc un poids fort dans la formation.

Des plateformes pédagogiques numériques sont présentes, bien que décrites de façon succincte.

Malgré le contexte socio-professionnel particulièrement fertile de l'UPSAclay, la formation ne propose pas d'UE de professionnalisation : la formation bénéficierait de l'introduction de ce type d'enseignement, qui permettrait aux étudiants de mieux connaître l'environnement professionnel industriel et de recherche, et/ou de s'initier à l'entrepreneuriat, et/ou de connaître les concepts de droit du travail, éthique professionnelle, propriété intellectuelle ou risques professionnels.

### Pilotage

L'équipe pédagogique de la majorité des éléments de formation est composée en quasi exclusivité d'enseignants-chercheurs et de chercheurs issus du monde académique. Seul l'élément de formation *Modélisation et simulation en mécanique des structures et systèmes couplés* comporte une contribution significative d'intervenants issus du monde socio-professionnel. Un conseil de perfectionnement et un comité de mention assurent un dispositif de pilotage solide, qui témoigne d'un effort collectif d'organisation remarquable. Le comité de mention se réunit au moins trois fois par ans : il assure le transfert d'informations entre la mention et la school, et permet de définir les évolutions nécessaires suite aux retours des étudiants et enseignants. La structure mise en place se révèle particulièrement efficace pour gérer la nature multi-sites de la formation.

Bien que le conseil de perfectionnement n'ait été mis en place que très récemment, sa composition, détaillée (enseignants, industriels de grands groupes notamment, étudiants, et personnels ingénieurs, techniciens, administratifs), est tout à fait pertinente et le rôle qu'il aura à jouer dans la suite est fondamental pour l'orientation stratégique du master dans le monde socio-économique mais aussi dans celui de la recherche.

De manière globale, les volumes horaires des UE et les crédits associés sont cohérents. Les modalités de contrôle des connaissances sont classiques. Tout comme l’affichage en termes de compétences, le suivi de l’acquisition des compétences par les étudiants est absent.

### Résultats constatés

Une augmentation des effectifs de 35 % est reportée depuis 2015 sur la totalité de l’effectif : plus précisément, le nombre d’étudiants est passé de 60 à 90 en M1, et de 110 à 140 en M2. Cette hausse des effectifs est conjuguée à une hausse significative du nombre de candidatures et à une politique visant à augmenter la qualité du recrutement, ce qui est un très bon point pour la formation. Cette tendance à la hausse des effectifs est à relier à la très bonne visibilité du site au niveau national et international, ainsi qu’au grand nombre de formations voisines, universitaires ou d’écoles d’ingénieurs, pouvant alimenter le master.

Sur les 80 % d’étudiants ayant répondu à l’enquête à six mois menée par l’établissement sur l’insertion des diplômés, seuls 7 % étaient en recherche d’emploi. Par ailleurs, 35 % étaient en poursuite d’études. La forte coloration recherche du master se traduit également par une bonne insertion des étudiants dans le milieu académique, avec 30 % des diplômés qui poursuivent en doctorat, dont la moitié dans des laboratoires de la ComUE ; ce qui confirme l’ancrage local de la formation.

Les résultats de l’évaluation de la formation par les étudiants sont communiqués sous une forme très synthétique, et démontrent un bon taux de participation.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Effectifs en hausse et amélioration du niveau de recrutement.
- Très bon positionnement dans l’environnement socio-économique.
- Bonne gestion du caractère multi-sites et structures de pilotage appropriées.
- Présence de plusieurs parcours proposés en anglais dans la formation.

### Principaux points faibles :

- Manque d’UE de professionnalisation.
- Approche par compétences insuffisante.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Mécanique* de l’Université Paris-Saclay offre une formation très complète et attractive, qui jouit d’une excellente visibilité y compris à l’international, et qui bénéficie d’un environnement remarquablement fertile. La formation est enrichie par de nombreux liens avec les formations et les organismes présents sur le site.

Pour renforcer la professionnalisation, des UE devraient être insérées dans la formation afin d’améliorer la préparation des étudiants au monde du travail. La part d’enseignants issus du monde socio-professionnel devrait également être augmentée.

Enfin, l’affichage de la formation en termes de compétences est à entreprendre, pour à terme insérer la notion de compétences dans l’évaluation.

FICHE D'ÉVALUATION D'UNE FORMATION PAR LE HCÉRES  
SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ LE 20 SEPTEMBRE 2018

## MASTER MÉTHODES INFORMATIQUES APPLIQUÉES À LA GESTION DES ENTREPRISES - MIAGE

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises* - MIAGE de la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay est une formation en informatique et gestion des entreprises qui cible des métiers tels que cadres en ingénierie des systèmes d'information. Il comporte deux parcours : *Informatique décisionnelle* porté par l'Université Paris-Sud et *Ingénierie logicielle pour le Web* porté par l'Université d'Évry Val-d'Essonne. La formation est localisée à Orsay et à Évry. Le master est proposé en formation initiale, classique et en apprentissage.

### ANALYSE

<b>Finalité</b>
<p>Le master MIAGE est une formation orientée principalement vers le monde des entreprises. Le dossier décrit avec précision et pertinence les finalités de la formation. Les connaissances et compétences acquises sont en adéquation avec ces objectifs. Les métiers visés, en entreprise, sont clairement identifiés et couvrent une large palette de métiers de niveau Bac+5 en informatique. Certains de ces métiers sont dépendants du parcours suivi en deuxième année. L'ensemble est bien retranscrit dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).</p>
<b>Positionnement dans l'environnement</b>
<p>La formation s'appuie sur les licences en informatique des universités Paris-Sud et d'Évry Val-d'Essonne qui proposent toutes deux un parcours MIAGE. Elle a aussi des liens anciens avec le master <i>Informatique</i> avec lequel elle mutualise des cours (dans une proportion non précisée). Les objectifs de ces deux formations sont cependant clairement différents.</p> <p>Le master MIAGE a le soutien du réseau national des formations MIAGE, bénéficie de travaux communs (livret de compétences, formation à distance e-Miage), et collabore en particulier avec le master MIAGE de l'Université Nice Sophia-Antipolis. Le dossier n'explique pas le positionnement du master par rapport aux autres formations régionales du même type.</p>

La recherche est très peu présente dans la formation. Elle n'est visible que par les nombreux enseignants-chercheurs de différents laboratoires d'informatique et de gestion intervenant dans la formation, et par les mémoires de fin d'étude qui incluent une partie étude bibliographique. Ceci est regrettable.

En revanche, les contacts avec les entreprises sont très nombreux, en raison de l'alternance et des stages en première et deuxième années. Quelques professionnels de ces entreprises enseignent également dans la formation. Des partenariats entre de grandes sociétés en informatique et le réseau national des formations MIAGE existent, mais le dossier ne mentionne pas leurs bénéficiaires.

La mobilité internationale est possible, mais elle est rarement utilisée par les étudiants pour partir à l'étranger (même en stage), et elle est non chiffrée pour des étudiants étrangers intégrant la formation grâce à des bourses spécifiques.

### Organisation pédagogique

Le master MIAGE de la ComUE Université Paris-Saclay est le résultat de la fusion des formations MIAGE des universités Paris-Sud et d'Évry Val-d'Essonne. Celles-ci ont déjà une longue existence et fonctionnent cependant de façon indépendante. La dispersion sur deux sites empêche une réelle mutualisation, de la première année en particulier. Les effectifs sont suffisants sur chaque site pour justifier la séparation, et cette bi-localisation permet d'attirer plus d'étudiants.

Pour la deuxième année du master, chaque site propose un seul parcours, confirmant l'indépendance de chaque parcours. Les passerelles permettent aux étudiants d'intégrer le parcours de l'autre site à la suite de la première année, ce qui se traduit par des choix de cours en première année.

Chaque site propose de suivre la formation de manière classique ou en apprentissage dès la première année. Il est cependant regrettable d'avoir des rythmes très différents sur chaque site pour l'alternance : 3 semaines / 5 semaines d'un côté, 2 jours / 3 jours de l'autre. La formation à l'Université d'Évry Val-d'Essonne peut également être suivie dans le cadre de la formation continue, à distance, grâce au dispositif e-Miage, mais le dossier ne précise pas le nombre de personnes concernées chaque année. La validation des acquis de l'expérience (VAE) est également possible, mais là encore les informations fournies sont partielles, et il n'est pas précisé combien de candidats ont réussi à valider la totalité de la formation à travers cette modalité.

La professionnalisation dans la formation est effective : des professionnels des entreprises enseignent des cours dans le cœur de métier, d'autres cours permettent aux étudiants de mieux connaître le monde de l'entreprise, de nombreux projets sont réalisés, et un stage est obligatoire chaque année de master. De plus l'apprentissage est une modalité proposée.

Les activités de recherche sont presque inexistantes dans la formation, elles n'y apparaissent que sous forme de projets de recherche et développement proposés par des professionnels et une étude bibliographique pour le mémoire de fin d'année.

Le numérique est naturellement au cœur de cette formation, et des méthodes pédagogiques innovantes sont mises en œuvre dans certains cours.

L'internationalisation n'est présente que par les cours d'anglais au cours des deux années. L'obligation d'obtenir au moins 750 points au *Test of English for International Communication* (TOEIC) est un atout qui mérite d'être souligné.

### Pilotage

La formation s'appuie sur une équipe pédagogique variée, composée d'enseignants-chercheurs des différentes disciplines enseignées et de professionnels d'entreprises, ces derniers intervenant pour des cours essentiels pour les métiers visés par la formation. Cependant, il n'y a aucun enseignant commun entre les deux sites, ce qui est regrettable.

Le pilotage du master est assuré par un comité de mention, composé principalement des responsables de parcours et d'année, dont le rôle est bien défini. Il s'appuie aussi sur un unique conseil de perfectionnement dont la composition respecte les règles (contenant des représentants d'entreprises et des étudiants). Le rythme des réunions de ce conseil récemment créé est cependant à régulariser.

L'évaluation de la formation par les étudiants existe, et se fait en ligne et par le livret d'apprentissage dématérialisé. L'évaluation des étudiants suit des règles claires, permettant d'assurer un minimum d'acquis grâce à une note seuil de 7/20 à chaque unité d'enseignement, et à certaines unités d'enseignement non compensables.

Les étudiants recrutés proviennent principalement des licences en informatique locales possédant un parcours MIAGE en troisième année. Aucune remise à niveau n'est prévue, et comme peu d'étudiants changent de formation en cours de master, aucune passerelle n'est en place vers d'autres formations.

### Résultats constatés

Les effectifs de la formation sont globalement stables. Cependant, en trois ans, ils ont baissé en première année dans la filière classique (d'environ 30 %), malgré un nombre de candidatures qui ne cesse d'augmenter. Cette baisse est justifiée dans le dossier par la mise en place de capacités d'accueil et d'un système de sélection, mais les chiffres en première année sont en-dessous de la capacité. En plus, le nombre de désistements parmi les candidats admis est important.

La forte attractivité de la formation se voit également en deuxième année, où des candidats primo-arrivants sont maintenant régulièrement admis, en particulier dans le parcours d'Orsay. L'origine de ces nouveaux étudiants n'est pas indiquée dans le dossier, ni si une remise à niveau est nécessaire étant donnée la spécialisation de ce master.

Le taux de réussite en première année est assez moyen dans la filière classique (entre 58 % et 70 %), alors qu'il est très bon dans la filière en apprentissage (entre 83 % et 100 %). La même disproportion se retrouve en deuxième année, où les apprentis réussissent pratiquement tous à obtenir le diplôme, alors que les étudiants en filière classique ont un taux de réussite variant entre 81 % et 100 %.

L'insertion en entreprise est très bonne, confirmée par une enquête lors de la soutenance de stage de fin d'études, puis par une enquête à 6 mois. L'apprentissage joue bien son rôle puisque plus de 80 % des apprentis sont recrutés dans l'entreprise qui les a accueillis.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Très forte professionnalisation de la formation.
- Très bonne insertion professionnelle des diplômés.
- Forte attractivité de la formation.

### Principal point faible :

- Manque de cohésion entre les deux parcours, et en particulier d'uniformité de l'organisation de l'apprentissage.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master MIAGE de l'Université Paris-Saclay est une formation de qualité qui professionnalise efficacement ses étudiants. L'équipe de pilotage de la formation a conscience de ses atouts, mais aussi une bonne vue des améliorations possibles, voire nécessaires. Parmi celles-ci, l'harmonisation du rythme de l'alternance entre les sites est importante pour la visibilité vis-à-vis des entreprises. La formation est très attractive, mais le nombre de désistements parmi les candidats admis est important, il serait donc utile de comprendre les raisons de ces désistements pour mieux les anticiper au moment de la sélection des candidats.

La fusion des masters MIAGE des universités Paris-Sud et d'Évry Val-d'Essonne n'est pas aboutie au niveau pédagogique, mais des efforts ont déjà été faits, en particulier avec des cours optionnels en première année permettant de changer de site en deuxième année, ainsi qu'avec la mise en place d'un conseil de perfectionnement, dont le fonctionnement reste à pérenniser.



## MASTER SCIENCES ET GÉNIE DES MATÉRIAUX

Établissement : ComUE Université Paris-Saclay

### PRÉSENTATION DE LA FORMATION

Le master *Sciences et génie des matériaux* est une formation centrée sur la relation structure/propriétés des différentes classes de matériaux. Il prépare à une insertion à bac+5 comme cadre dans l'entreprise ou en doctorat en laboratoire académique ou industriel.

Deux parcours sont accessibles en formation initiale classique (*Matériaux pour l'énergie et les transports, Matériaux pour l'innovation*), deux en formation par apprentissage (*Couches minces et management industriel, Matériaux avancés et management industriel*) et un parcours international, dispensé en anglais, est également proposé (*Advanced materials engineering*)

La formation, portée par la communauté d'universités et établissements (ComUE) Université Paris-Saclay est opérée par les établissements suivants : Université Paris-Sud, Université d'Evry Val d'Essonne, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, École Polytechnique, CEA-Institut National des Sciences et Techniques du Nucléaire, Conservatoire des Arts et Métiers. Les enseignements ont lieu dans ces différents établissements.

### ANALYSE

#### Finalité

La mention *Sciences et génie des matériaux* comprend différents parcours adaptés à l'origine des étudiants et offrant des débouchés différenciés en fonction de la spécialisation choisie. Les débouchés (doctorat ou insertion professionnelle) sont clairement indiqués aux étudiants lors de différents forums et réunions d'informations en première et seconde années de master. Les métiers visés sont du niveau cadre comme chargé de projet, expert matériaux en bureau d'étude...

Les trois parcours de première année proposent une formation généraliste en sciences des matériaux à l'interface physique/chimie. Les cinq parcours de seconde année sont plus centrés sur des spécialités et correspondent à des formations plus concrètes (conception/synthèse des matériaux, techniques et outils de caractérisations, outils numériques de dimensionnement et de modélisation multi échelle) qui préparent à une insertion en milieu professionnel ou à une poursuite en doctorat. Les enseignements proposés sont cohérents et en accord avec les objectifs de la formation et les secteurs d'activité.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Sciences et génie des matériaux* est l'une des 42 mentions des masters de l'Université Paris-Saclay (UPSaclay). Au niveau régional, une autre formation en matériaux existe mais elle est plus orientée vers la mécanique des matériaux ou vers la métallurgie alors que ce master est centré sur la relation structure/propriétés des différentes classes de matériaux. Le parcours par apprentissage propose une formation sur deux ans par alternance entreprise/université unique au niveau national.

La formation a un lien fort avec les laboratoires de recherche locaux d'Île-de-France. Elle est adossée aux laboratoires des établissements qui ont une activité dans le développement de nouveaux matériaux, la mise en forme des matériaux ou l'intégration de matériaux dans des dispositifs et des systèmes. Elle s'appuie également sur les écoles doctorales de l'UPSaclay, parfois non nommées et sur de nombreux centres de recherche privés comme Safran, L'Oréal, Thales, Dassault. Le lien avec la recherche se fait également par le stage de cinq à six mois en seconde année de master qui est réalisé dans un laboratoire académique ou industriel et à travers les travaux pratiques qui sont, pour une partie importante (près de 50 %), réalisés sur des équipements de recherche des laboratoires ou de centres de recherche industriels. L'environnement recherche est donc riche et les interactions très présentes.

La formation a également un bon ancrage avec le milieu professionnel, en particulier du fait des parcours par apprentissage qui fonctionnent avec un réseau d'industriels (grands groupes et PME) pour l'accueil des apprentis. Les liens avec les centres de recherche privés participent fortement à cet ancrage.

Le master est inscrit dans le cadre d'un double diplôme avec l'Université Nationale de Taiwan depuis Janvier 2018. Il s'appuie sur le mécanisme de mobilité de l'UPSaclay (bourses Idex) ou le programme Erasmus.

### Organisation pédagogique

La mention est organisée autour de trois parcours de première année (M1) qui permettent à l'étudiant d'accéder soit à la totalité des parcours de seconde année soit à quatre d'entre eux selon le parcours de M1. La mention assure ainsi une spécialisation progressive. Un parcours entièrement internationalisé et deux parcours totalement en apprentissage sont possibles durant les deux années du diplôme. La mention permet à l'étudiant de passer d'un type de parcours à l'autre. Des unités d'enseignement (UE) d'ouverture sont proposées en première année en formation initiale classique et dans le parcours international en seconde année. L'organisation périodes d'enseignement / périodes en entreprise n'est pas précisée dans le dossier.

Les parcours sont clairement visibles et attrayants en termes de contenu scientifique mais aussi de modalité de formation : l'étudiant a de multiples possibilités. Les lieux d'enseignement étant différents selon les établissements, ces différents lieux peuvent limiter les choix des étudiants pour des raisons d'accessibilité.

L'ensemble de la mention est accessible par validation des acquis de l'expérience (VAE) mais le dispositif est peu utilisé excepté dans le parcours en apprentissage *Couches minces et management industriel* qui diplôme une à deux personnes via la VAE par an. Suivant les règles de l'université, une organisation adaptée est mise en place pour des étudiants ayant des contraintes particulières (situation de handicap, sportif de haut niveau...). Ainsi la formation a pu accueillir un étudiant handicapé chaque année en première ou en seconde année.

Des éléments de professionnalisation sont offerts aux étudiants au travers de projets, stage, UE connaissance de l'entreprise, forum entreprise/étudiants... Pour les étudiants en formation initiale classique, des stages obligatoires, de deux mois en première année et de cinq à six mois en seconde année, constituent un point fort de la formation. Un cycle de conférence Métiers est organisé pour le parcours *Matériaux pour l'énergie et les transports* qui aurait pu être étendu à l'ensemble de la mention. Les éléments de professionnalisation sont donc bien présents. La description des enseignements en termes de compétences est partiellement réalisée alors que la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est complète bien que généraliste puisqu'au niveau de la mention.

L'étudiant bénéficie d'une aide à la rédaction de CV au cours d'UE spécifiques et un suivi mensuel est effectué pour identifier les étudiants en difficulté d'obtention d'un stage. Les étudiants reçoivent par email les nombreux sujets de stage proposés à la mention. Ils disposent également de la liste de stage de l'année précédente. Les modalités d'évaluation du stage sont connues des étudiants et reposent sur l'entreprise, le rapport (testé pour le plagiat) et la soutenance à parts égales. Le stage est non compensable.

La place de la recherche est forte dans l'enseignement par l'intervention de chercheurs du public ou du privé et la présence de projet bibliographique ou d'initiation à la recherche. L'UPSaclay a mis en place un pôle d'éthique et d'intégrité scientifique qui sensibilise les étudiants dans ces domaines.

La formation prend en compte l'utilisation du numérique, d'une part par la mise à disposition d'une plateforme pour des ressources en ligne et d'autre part, de façon plus originale, par l'apprentissage à construire des ressources collectives (page Wikipédia). Les logiciels professionnels sont également utilisés.

Des enseignements d'anglais sont inclus dans les maquettes des différentes formations à raison de 50 heures par an et les étudiants sous statut d'apprenti passent le TOEIC. Les étudiants étrangers du parcours international en anglais apprennent le français. Les étudiants des différents parcours peuvent bénéficier de bourses en mobilité sortante ou entrante. Le master accueille également des étudiants via le programme ERASMUS (deux étudiants pour l'année 2015-2016). Certains étudiants (environ 15 %) effectuent des stages à l'étranger (Italie, Japon...).

### Pilotage

Les enseignements sont assurés à 80 % par des enseignants-chercheurs des sections de physique, de chimie ou de génie électrique et des procédés de Conseil national des universités (CNU) ainsi que par des chercheurs (10 %). On note également quelques intervenants du milieu professionnel (cœur de métier 10 %) en particulier pour les parcours proposés par apprentissage pour lesquels le taux monte à 20 %. Certains parcours de seconde année ne comportent aucun professionnel, ce qui est regrettable. Pratiquement, l'équipe pédagogique de chaque parcours est essentiellement composée d'enseignants venant de l'établissement auquel est affecté la responsabilité du parcours : la mixité des enseignants n'est pas réalisée au regard de la richesse de la ComUE Université Paris-Saclay.

Chaque parcours est porté par un établissement référent au sein de la ComUE Université Paris-Saclay. Un responsable de l'établissement concerné est en charge du parcours et dispose d'un secrétariat. Un conseil de mention, de 18 membres, constitué d'enseignants (33 %), d'un personnel administratif, d'étudiants (20 %) et d'industriels (40 %), est en charge du suivi de la mention et se réunit une fois par an. Ce conseil de mention apparaît très similaire au conseil de perfectionnement qui doit être mis en place à la rentrée 2018. Ces deux conseils sont redondants et leurs missions respectives ne sont pas précisées.

L'évaluation des enseignements est réalisée en ligne ou par enquête anonyme selon les parcours avec un taux de réponse variant de 30 à 90 %. Les résultats sont discutés en conseil de mention et diffusés anonymement à l'équipe pédagogique. La portée de l'évaluation n'est pas décrite. Une homogénéité des outils d'enquête et des taux de réponse serait souhaitable. Le processus d'autoévaluation n'est pas décrit.

Le règlement des études et les modalités de contrôle des connaissances sont votés par les conseils de l'UPSaclay et communiqués aux étudiants. Les compétences à acquérir sont partiellement précisées. Il n'y a pas actuellement d'évaluation des compétences ni de suivi de l'acquisition des compétences par un outil de type PEC. Un suivi individuel des étudiants par les responsables de formation est effectué dont les modalités ne sont pas précisées. Le supplément au diplôme n'est pas évoqué.

Le recrutement est fait via une procédure unique et un jury de recrutement. Toutefois, il apparaît qu'une politique commune n'est pas effectivement en place pour la filière internationale. Sur la base des dossiers de recrutement et la filière internationale, une documentation est proposée pour une auto mise à niveau avant le démarrage de la formation. Cette pratique pourrait être généralisée aux autres parcours de première année. Des polycopiés de remise à niveau sont disponibles en ligne en mathématiques et thermodynamique. Des groupes de niveaux sont fait en anglais.

### Résultats constatés

La mention est attractive avec un nombre de candidats croissant, avec 50 % d'étrangers et avec un taux de recrutement de 6 % en 2018. Le nombre total d'inscrits est stable sur trois ans ; autour de 110 pour la mention. Les cohortes, entre 5 et 20 par année et parcours, sont encore très fluctuantes. Les effectifs du master international sont très faibles souvent limités par l'obtention de bourse ou de visa malgré un accroissement du nombre de candidats. Le dossier montre qu'il est nécessaire de réaliser un travail de communication en amont (en troisième année de licence, en première année de master, dans les écoles d'ingénieurs) pour stabiliser les effectifs.

Les taux de réussite sont globalement supérieurs à 80 % avec peu de variation, ce qui est satisfaisant. Les parcours ouverts en 2017 n'ont pas encore de diplômés.

Une enquête centralisée du devenir des diplômés est réalisée à six mois par l'UPSaclay tandis que les responsables font un suivi plus spécifique en relation directe avec les diplômés. Malgré les faibles effectifs, le suivi des diplômés est très peu renseigné quantitativement et qualitativement. Le dossier indique seulement des métiers de cadre et un taux de poursuite en doctorat de 25 %, ce qui paraît correct mais aucune donnée n'est présentée pour les taux d'insertion, de poursuite d'études ou de recherche d'emploi. Pour le parcours *Matériaux*

*avancés et management industriel* en apprentissage, trois étudiants sur cinq sont en recherche d'emploi à six mois, ce qui n'est pas négligeable, pour un taux de réponse 55 %. Le suivi des diplômés est globalement insuffisant et/ou inefficace.

## CONCLUSION

### Principaux points forts :

- Positionnement dans un secteur en fort développement et très novateur.
- Environnement riche et liens forts avec le milieu professionnel.
- Bon appui sur le tissu régional en structure de recherche.
- Offre de formation attractive.

### Principaux points faibles :

- Pilotage de la mention peu clair et rôle des différents conseils non défini.
- Manque de représentativité des partenaires dans les équipes pédagogiques.
- Analyse, suivi et évaluation de la mention insuffisants, en particulier concernant le devenir des diplômés.
- Démarche compétences insuffisante.

## ANALYSE DES PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Le master *Sciences et génie des matériaux* propose une formation unifiée au niveau de la ComUE centrée sur la relation structure-propriétés des différentes classes de matériaux.

La formation bénéficie d'un fort ancrage avec les laboratoires de recherche du domaine des matériaux et d'un bon soutien du tissu industriel local, notamment pour les formations proposées par apprentissage.

Cependant, le développement d'une cellule de suivi et de placement des diplômés permettrait de mieux connaître le devenir de ces diplômés et de mieux les mettre en relation avec le milieu professionnel.

Le conseil de perfectionnement, au niveau de la mention et qui a été instauré récemment, devrait de plus permettre d'harmoniser l'évolution des différents parcours qui sont actuellement gérés de façon indépendante.

## OBSERVATIONS DE L'ÉTABLISSEMENT

A l'attention du Haut Conseil de l'évaluation  
de la recherche et de l'enseignement  
supérieur.

Saint Aubin, le 28 mai 2019

Nos ref : 2019-/PRES/VM /CB-032

Objet : Observations au rapport d'évaluation de la School Ingénierie, sciences et  
technologies de l'information (SOEIST).

La COMUE Université Paris-Saclay souhaite remercier l'ensemble des experts de l'HCERES pour le travail de qualité réalisé. Certaines remarques assez générales sont reportées ci-dessous pour plusieurs des mentions de master concernées.

D'une manière générale, la COMUE souhaiterait apporter certaines précisions aux experts notamment en ce qui concerne le déploiement de certains processus ou transformations pédagogiques.

- Nous tenons à attirer l'attention des experts sur le fait que la création de masters mutualisés, organisés, pilotés et évalués à l'échelle d'un large territoire et de multiples établissements a demandé une énergie exemplaire des équipes pédagogiques. Tout ce travail a été encadré par l'harmonisation et le déploiement d'outils de pilotage à 15 établissements d'enseignement supérieur dans des formations d'une grande variété, notamment les conseils de perfectionnement, les évaluations des enseignements, une enquête insertion à 6 mois, le démarrage de l'approche compétences. La cohérence de l'offre à cette échelle représente un effort continu de centaines de personnes pendant 5 ans et si le déploiement des outils et leur bonne analyse n'est pas encore parfaite, c'est indéniablement un gain pour la qualité et la visibilité des diplômes, ce qui s'est d'ailleurs traduit dans une augmentation de l'attractivité et de très bon taux d'insertion des diplômés. Il nous semble que ces points ont été peu reconnus et valorisés par les experts et nous tenons à les remettre en exergue.
- **Concernant la rédaction des fiches RNCP**, la COMUE Université Paris-Saclay, établissement de la vague E, fait partie de la première vague d'établissements à être accrédités et plus habilités. Il s'agit également de la première vague d'établissements à avoir adopté la nomenclature nationale pour les masters. Dès 2015, la DGESIP a fait savoir aux établissements qu'un nouveau format de fiche RNCP était en préparation

pour la nomenclature nationale des licences, licences pro et masters. Le processus a commencé par les licences et licences professionnelles et pour ces formations, il est à présent finalisé. Ce n'est que depuis quelques mois qu'un processus national de rédaction uniformisé des fiches RNCP s'est mis en place pour les masters. Depuis le 13 février 2019, la COMUE fait partie de la « Masters chain », processus d'élaboration et relecture de fiches RNCP des masters de la nomenclature nationale mettant à contribution un réseau d'établissements ESR français. L'ensemble des fiches RNCP de toutes les mentions de master de France devrait donc être disponible très prochainement (pas seulement pour la COMUE mais bien pour tous les établissements).

- **Concernant le déploiement de l'approche compétences**, celui-ci est particulièrement intéressant et les établissements de la COMUE sont persuadés qu'il s'agit d'un des outils les plus adaptés pour former les étudiants aux outils de demain. Cette approche est relativement nouvelle et n'est apparue que très récemment dans le cadre national de l'offre de formation. Il s'agit d'une transformation profonde de l'approche d'apprentissage et les établissements pilotes de son déploiement en France affirme qu'il s'agit d'un processus de transformation profonde qui se déroule sur une échelle de plusieurs années. Aussi, la COMUE et ses établissements pour le niveau licence et le niveau master ont largement entamé ce travail pour la prochaine accréditation. 50% des licences générales seront déclinées en approche programme en 2020 et 1/3 des licences pro en approches compétences. Pour les masters, un référent « approche compétences » a été nommé pour chacun des projets de mention, 3 séminaires visant l'affichage des compétences caractéristiques du parcours-type étant prévu d'ici fin 2019.
- **Concernant l'évaluation des enseignements**, la COMUE Université Paris-Saclay a déjà pu réaffirmer à plusieurs reprises sa politique volontariste concernant cette démarche. Comme dans beaucoup d'autres établissements, nous déplorons un taux de réponse hétérogène avec dans certains cas un taux faible. Mais, nous avons déjà beaucoup amélioré les processus d'évaluation, en en faisant un élément à discuter dans tous les conseils de perfectionnement des mentions et en la rendant systématique pour toutes les formations. C'est donc la participation des étudiants qu'il s'agit à présent de renforcer. Une chargée de mission sur ce point a pour cela été nommée en février 2019. C'est également en partie sur ce sujet que portera la mise en place d'une chaire internationale en innovation pédagogique (formation/recherche) fin 2019.

## School « Ingénierie, sciences et technologies de l'information »

### Génie des Procédés et BioProcédés

Commentaire de la responsable de mention : « reproche que nous n'ayons pas atteint l'équilibre entre les étudiants diplômés qui poursuivent en thèse ou vont dans l'industrie. Hors nous n'avons jamais mentionné vouloir être à l'équilibre (vérification du bilan transmis). Nous indiquons juste qu'avec la formation GPB, les étudiants sont armés pour choisir de poursuivre en thèse ou aller dans l'industrie ».

### Informatique

Une refonte des parcours-types a été faite et l'offre est plus resserrée autour de ce qui était auparavant des thèmes. Nous proposons aussi un parcours "Artificial Intelligence" qui n'était pas affiché aussi clairement auparavant. Tous les parcours-types sont maintenant construits sur 2 ans.

La composition du conseil de perfectionnement a été revue en ajoutant les représentants de chacun des parcours types, un représentant des fonctions supports et un représentant étudiant.

La poursuite en doctorat est une poursuite naturelle des études après un master. Une sensibilisation à la recherche est mise en place dans l'ensemble des parcours-types à travers divers dispositifs pour inciter les étudiants à poursuivre leurs études. Une présentation des diverses possibilités de poursuite en doctorat est faite dans les parcours-types (co-tutelles, CIFRE, ...).

En particulier, l'ENS Paris-Saclay a deux mécanismes incitatifs :

- a) "Contrat doctoral spécifique normalien" ouvert aussi bien aux normaliens-élèves qu'aux normaliens étudiants
- b) Des bourses de PhD-Track sur 5 ans (M+D).

Il faut remarquer que les salaires et le grand nombre d'offres d'emplois en informatique après un master n'aident pas à susciter les vocations à la poursuite d'études en doctorat.

### Méthodes Informatiques Appliquées à la Gestion des Entreprises – MIAGE

(i) La première remarque porte sur la baisse des effectifs en trois ans, notamment « en première année dans la filière classique (environ 30%) », et sur le grand nombre de désistements, ce qui amène à ne pas saturer la capacité d'accueil.

En premier lieu, le master MIAGE de l'Université Paris-Saclay est directement en concurrence avec les MIAGE des universités intramuros (notamment la spécialité informatique décisionnelle à l'Université de Dauphine qui offre, à la différence d'Orsay, un M1 MIAGE indifférencié et un M2 en informatique décisionnelle, en parallèle d'autres M2 : informatique et finance, SI et transformation numérique) : l'éloignement en région parisienne (Orsay et Evry) et la faiblesse des transports en commun pour atteindre ces sites amènent de nombreux candidats à préférer des MIAGE intramuros. Cependant, ce phénomène de désistement n'est pas observable sur la filière apprentissage. Ces désistements s'expliquent donc aussi par une forme de préférence des candidats, qui candidatent sur les deux filières, pour l'apprentissage.

En second lieu, en effet, nous observons une forme de cannibalisation entre la filière classique et la filière par apprentissage, cette dernière étant perçue par les candidats comme "préférable" pour une insertion professionnelle et un confort matériel de leur formation. A ce titre, nous nous inscrivons dans une stratégie de différenciation de ces deux filières, avec la création en 2023 d'un nouveau parcours "Ingénierie du logiciel et des systèmes d'information", qui mènera aussi vers la possibilité de faire des thèses en CIFRE, au sein d'une équipe de recherche du LRI ou de l'IBISC, ce qui n'est pas le cas actuellement. Le parcours Informatique décisionnelle restera quant à lui entièrement en apprentissage. Le parcours ILW passera complètement en apprentissage

(ii) La seconde remarque porte sur « le manque de cohésion entre les deux parcours, et en particulier d'uniformité de l'organisation de l'apprentissage », et l'harmonisation des rythmes de l'apprentissage entre les deux parcours.

En premier lieu, cette cohésion de l'organisation existe ne serait-ce qu'à travers le même CFA AFIA, partenaire de ces deux parcours par apprentissage ID sur Orsay et ILW sur Evry.

En second lieu, ces deux rythmes d'apprentissage (2 jours à l'université / 3 jours en entreprise à Evry ; 4 semaines à l'université / 4 semaines en entreprise en M1 à Orsay, puis 3 semaines à l'université et 5 semaines en entreprise en M2), respectivement court et long, permettent de répondre à des besoins des entreprises variés dans les métiers des systèmes d'information. Ainsi, en Ile de France, si Nanterre, Descartes ont des rythmes courts, Dauphine et Sorbonne ont des rythmes longs. Le fait qu'une université propose les deux, en complémentarité, permet un meilleur placement de nos étudiants au sein des entreprises, en fonction des missions sur lesquelles elles souhaitent recruter des apprentis.

(iii) La dernière remarque porte sur la fusion imparfaite entre les deux masters qui n'est pas complètement aboutie au niveau pédagogique.

Il faut relativiser ce fait à la lumière de deux éléments :

En premier lieu, les deux sites Evry et Orsay ne sont pas directement reliés par des transports en commun. Cet éloignement géographique rend impossible des mutualisations pédagogiques (cours mutualisés, projets partagés, équipe pédagogique unique), sauf à rendre encore plus compliquée notre organisation pédagogique pour les étudiants et enseignants, surtout professionnels. Cependant, nous travaillons de concert au travers du comité de mention, ainsi que du conseil de perfectionnement pour réfléchir à des pratiques pédagogiques et des programmes convergents. Un exemple d'une organisation pédagogique convergente est la mise en place de mises à niveau en informatique au niveau L3 (15 heures, principalement destinée aux BTS SIO) et en gestion à l'entrée du M1 (15 heures, principalement destinée aux L3 informatique) sur la première semaine de rentrée.

En second lieu, la MIAGE de Paris-Saclay participe à la Conférence Nationale des Directeurs de MIAGE (4 par an) et les deux parcours respectent tous deux la charte nationale des formations MIAGE. En particulier, l'un des traits de cette charte est de faire de véritables masters MIAGE (M1+M2) spécialisés, l'un en informatique décisionnelle à Orsay, l'autre en Ingénierie logicielle pour le Web à Evry et ce, dès le M1. L'absence de M1 unique, partagé, par les deux parcours au profit de véritable master spécialisé en deux ans limite d'autant les

possibilités d'UE communes, au-delà des passerelles permettant la réorientation des étudiants entre les deux parcours.

Nous vous prions d'agréer, Mesdames et Messieurs les experts de l'HCERES, l'assurance de notre entière considération.

Sylvie RETAILLEAU  
Présidente  
Université Paris-Saclay



Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des coordinations territoriales

Évaluation des établissements

Évaluation de la recherche

Évaluation des écoles doctorales

Évaluation des formations

Évaluation à l'étranger



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)