

RAPPORT D'ÉVALUATION DU 2^E CYCLE

Institut Polytechnique de Paris

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2024-2025

VAGUE E

Rapport publié le 05/02/2026

Au nom du comité d'experts :

Michel Devillers, Président

Pour le Hcéres :

Coralie Chevallier, Présidente

En application des articles R. 114-15 et R. 114-10 du code de la recherche, les rapports d'évaluation sont signés par le président du comité d'experts et contresignés par le président du Hcéres.

Sommaire

Avant-propos	4
Liste des formations évaluées	4
Domaine Droit, économie, gestion	4
Domaine Sciences humaines et sociales	4
Domaine Sciences, technologies, santé	4
Organisation de l'évaluation.....	6
Rapport du 2^e cycle.....	7
Présentation de l'offre de formation du 2 ^e cycle	8
Analyse globale de l'offre de formation du 2 ^e cycle.....	9
La politique et l'architecture de l'offre de formation du 2 ^e cycle	9
L'accompagnement des étudiants du 2 ^e cycle à la réussite	10
L'adossement des formations du 2 ^e cycle à la recherche.....	11
La professionnalisation des formations du 2 ^e cycle.....	12
L'internationalisation des formations du 2 ^e cycle.....	13
Le pilotage et l'amélioration continue des formations du 2 ^e cycle.....	14
Conclusion	14
Points forts.....	14
Points faibles	15
Recommandations.....	15
Points d'attention sur les formations du 2 ^e cycle	15
Avis d'accréditation des formations du 2^e cycle.....	16
Rapports des formations du 2^e cycle	19
Observations de l'établissement	62

Avant-propos

Le présent rapport est le résultat de l'évaluation de la politique et de la mise en œuvre de l'offre de formation du 2^e cycle de l'Institut Polytechnique de Paris pendant la période de référence de l'évaluation (2018-2023), et cela au regard des politiques publiques de l'enseignement supérieur. Il est à noter que la période sur laquelle portent les données de cette évaluation (2020-2023) a été affectée par la crise sanitaire liée à la COVID-19 et par la mise en place de plusieurs transformations de l'enseignement supérieur, dont certaines concernent le 2^e cycle (admission en master, etc.) et sont, pour une partie encore, en cours de déploiement.

Cette évaluation repose, d'une part, sur les dossiers d'autoévaluation de chaque formation du 2^e cycle de l'établissement, et d'autre part, sur des auditions menées en visioconférence et comprenant un entretien avec les équipes du pilotage politique et administratif des formations, et des entretiens avec des panels de formations représentatifs de l'offre de formation, choisis conjointement et collégialement par le Hcéres et l'établissement.

Ce rapport contient le rapport d'évaluation de la politique et de la mise en œuvre de l'offre de formation du 2^e cycle, et les rapports d'évaluation des formations qui composent le 2^e cycle et qui sont listées ci-après. Il inclut également, à la suite du rapport du cycle, le tableau des avis relatifs à l'offre de formation du 2^e cycle en demande d'accréditation pour le contrat 2026-2030.

Liste des formations évaluées

Domaine Droit, économie, gestion

- Master *Économie* (co-accréditation avec l'École des hautes études commerciales de Paris (HEC))
- Master *Innovation, entreprise et société*

Domaine Sciences humaines et sociales

- Master *Sociologie* (co-accréditation avec l'université Paris-Saclay)
- Master *Transport, mobilités, réseaux* (co-accréditation avec l'École nationale des ponts et chaussées, l'université Gustave Eiffel et l'université Paris-Est Créteil)

Domaine Sciences, technologies, santé

- Diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international (conférant grade de master)
- Master *Biologie-santé*
- Master *Chimie*
- Master *Design* (co-accréditation avec l'École nationale supérieure de création industrielle et l'université Paris-Saclay)
- Master *Électronique, énergie électrique, automatique*
- Master *Énergie*
- Master *Informatique*
- Master *Ingénierie nucléaire* (co-accréditation avec l'université Paris-Saclay, l'École nationale des ponts et chaussées et l'université Paris Sciences et Lettres)

- *Master Mathématiques appliquées, statistique*
- *Master Mathématiques et applications* (co-accréditation avec l'université Paris-Saclay)
- *Master Mécanique*
- *Master Physique*

Organisation de l'évaluation

L'évaluation du 2^e cycle de l'Institut Polytechnique de Paris a eu lieu à l'automne 2024.

Le comité d'experts était présidé par M. Michel Devillers, professeur des universités émérite en chimie à l'université catholique de Louvain. Les vice-présidences du comité ont été assurées par M. Serge Amabile, professeur des universités en sciences de gestion et du management à Aix-Marseille Université, et Mme Laurence Duchien, professeure des universités en informatique à l'université de Lille.

Ont également participé à cette évaluation :

- M. Éric Bellissant, professeur des universités praticien hospitalier à l'université de Rennes ;
- M. Benjamin Bertin, professeur des universités en pharmacie à l'université de Lille ;
- M. Antoine Boiteau, doctorant en informatique à l'université de Caen ;
- M. Serge Cohen, professeur des universités en mathématiques à l'université Toulouse III–Paul Sabatier ;
- Mme Catherine Dehon, professeure des universités en mathématiques, statistique et économétrie à l'université libre de Bruxelles ;
- M. Christophe Fardet, professeur des universités en droit à l'université de Lorraine ;
- M. Frédéric Lambert, professeur des universités en science politique à l'université de Rennes ;
- M. Édouard Laroche, professeur des universités en sciences de l'ingénieur à l'université de Strasbourg ;
- M. Yann Lignereux, professeur des universités en histoire moderne à Nantes Université ;
- M. Jean-Marc Loeser, associé gérant de KaiRos ;
- M. Bernard Namour, professeur des universités – praticien hospitalier (PU-PH) en biologie à l'université de Lorraine ;
- M. Mohamed Ouiakoub, maître de conférences en sciences de gestion à l'université de Lorraine ;
- M. Stéphane Perries, professeur des universités en physique à l'université Claude Bernard Lyon 1 ;
- M. Romuald Poteau, professeur des universités en chimie à l'université Toulouse III-Paul Sabatier ;
- M. Guillaume Rousset, maître de conférences en droit à l'université Jean Moulin Lyon 3 ;
- Mme Karine Samuel, professeure des universités en sciences de gestion et du management à l'université Grenoble Alpes ;
- M. Aurélien Talbot, maître de conférences en études romanes à l'université Grenoble Alpes.

MM. Samuel Lézé et Bruno Robert, conseillers scientifiques, et Mme Myriam Mouvagha, chargée de projet, représentaient le Hcéres.

Rapport du 2^e cycle

Présentation de l'offre de formation du 2^e cycle

Créé le 31 mai 2019 en tant qu'établissement public expérimental (EPE), l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) regroupe cinq écoles (l'École polytechnique, l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA Paris), le Groupe des écoles nationales d'économie et statistique (GENES) au périmètre de l'École nationale de la statistique et de l'administration économique de Paris (ENSAE), ainsi que Télécom Paris et Télécom SudParis relevant toutes les deux également de l'Institut Mines-Télécom (IMT). L'École nationale des ponts et chaussées (ENPC) a intégré IP Paris en juillet 2024 après la période de l'autoévaluation.

IP Paris propose une offre de formation du 2^e cycle incluant 16 formations évaluées par le Hcéres, dont 15 mentions de master et un diplôme d'établissement conférant le grade master, le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international, formation en deux ans dispensée entièrement en anglais et essentiellement tournée vers l'international. Cette offre concerne principalement le domaine Sciences, technologies, santé (STS), qui compte 11 mentions, mais aussi le domaine Droit, économie, gestion (2 mentions) et le domaine Sciences humaines et sociales (2 mentions).

L'offre de formation de master, compte en 2022-2023 environ 800 étudiants, dont près de 78% en seconde année, 410 environ sont des élèves ingénieurs ou des polytechniciens. Près de 50 % des étudiants de master sont de nationalité étrangère. Le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international, quant à lui, compte quelque 350 étudiants.

Parmi les masters d'IP Paris, certains sont co-accrédités avec d'autres établissements d'Île-de-France, dont le master *Économie* pour lequel IP Paris est co-accrédité avec l'École des hautes études commerciales de Paris (HEC Paris), et cinq autres mentions pour lesquelles IP Paris est co-accrédité avec l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC) uniquement (master *Transport, mobilités, réseaux*), avec l'université Paris Saclay et l'École nationale supérieure de création industrielle (master *Design*), avec l'ENPC, l'université Paris Sciences et Lettres et l'université Paris Saclay (master *Ingénierie nucléaire*) et pour les deux autres (master *Mathématiques et applications* et master *Sociologie*) avec l'université Paris-Saclay.

Cette offre de formation est par ailleurs plus large et compte aussi de nombreuses formations, notamment des diplômes d'ingénieur et d'autres diplômes portés par les écoles-membres de l'EPE IP Paris, qui ne rentrent pas dans le périmètre de l'évaluation menée dans ce rapport.

Les masters évalués dans ce rapport s'inscrivent dans le cadre de la graduate school d'IP Paris, qui regroupe et coordonne les programmes de master, les deux formations doctorales pour lesquelles IP Paris est accrédité, et les *PhD Tracks*, ces derniers visant à attirer des étudiants à haut potentiel désireux de poursuivre leurs études en doctorat au moyen d'un programme intégrant en cinq ans un master et un doctorat et comptant 78 inscrits en 2022-2023, avec 51 primo-entrants.

IP Paris est bénéficiaire de projets du Programme d'investissements d'avenir (PIA) dont son projet STeP2, lauréat de l'appel à projets « ExcellencES sous toutes ses formes » (2022), qui lui fournit 27,9 M€, ainsi que quatre écoles universitaires de recherche (EUR) : BERTIP, PLASMA, DATAEFM, E4C, qui lui fournissent 14,1 M€.

L'offre de formation d'IP Paris bénéficie également de projets de France 2030, parmi lesquels l'AMI IA Cluster, en partenariat avec HEC Paris (pour un montant de 70 M€). S'y ajoutent les projets obtenus dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » (28 M€) : Data-driven Transversal Training for Sustainable Digital Health (santé numérique) (1,2 M€), Offwind (éolien flottant, en partenariat avec ENSTA Bretagne et ENPC) (5,9 M€), QUANTEDU (2,7 M€), Espace (NewSpace) (0,85 M€) et le projet AccelAI Learning@Hi!PARIS (7,8 M€).

IP Paris est par ailleurs membre de l'alliance universitaire EuroTeQ, depuis janvier 2024, avec l'université technique de Munich (TUM), l'université technique du Danemark (DTU), l'université de technologie d'Eindhoven (TU/e), l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) et l'Institut de technologie d'Israël (Technion).

Analyse globale de l'offre de formation du 2^e cycle

Regroupant des écoles-membres « reconnues en France pour leur excellence académique et leur capacité à former des ingénieurs et des chercheurs de haut niveau », IP Paris est une institution d'excellence, désireuse d'apporter des réponses aux grands enjeux sociétaux à travers la recherche et la formation. Son objectif principal est de rapprocher les recherches disciplinaires fondamentales des préoccupations des entreprises et de mobiliser la science et la technologie au service de la société, avec une attention particulière aux domaines de la santé, de l'intelligence artificielle (IA), du développement durable et de la défense.

L'offre de formation du 2^e cycle d'IP Paris se caractérise avant tout par un adossement très marqué à la recherche dans la quasi-totalité des mentions de master, avec une politique globale de soutien à la formation à et par la recherche qui est dynamisée grâce à des financements significatifs à travers les projets du PIA. Les parcours de *PhD Track*, qui sont des éléments structurants de l'offre de master, en constituent des programmes phares qui renforcent le *continuum* master-doctorat et accroissent la qualité du recrutement des doctorants et les taux de poursuite en thèse.

Alors que les capacités d'encadrement et l'environnement sont exceptionnels, les faibles effectifs étudiants dans certains masters nationaux, et singulièrement en première année de master (M1), ne manquent pas d'interpeller. Bien que les questions de soutenabilité puissent être relativisées par la mutualisation de certains parcours avec ceux des formations d'ingénieurs, ce constat questionne la pérennité de certaines mentions, alors qu'une offre similaire est déjà présente dans l'environnement académique proche, et cela d'autant plus que de nouveaux parcours sont envisagés. Cela étant dit, les taux d'encadrement particulièrement favorables qui en résultent fournissent un très bon environnement pour le suivi des étudiants et en particulier pour l'accompagnement des étudiants internationaux.

Bien que l'ambition internationale de l'établissement soit clairement affichée et attestée dans les classements internationaux, il faut constater un relatif décalage entre le positionnement stratégique de l'établissement sur cet axe et la façon avec laquelle cette ambition est déclinée dans certaines mentions de master, notamment en matière de mobilité sortante et de partenariats internationaux formalisés. Parmi les autres points qui pourraient être améliorés, le comité note l'insuffisance des relations avec le monde socio-économique dans les masters nationaux, et le manque d'adaptation des formations aux publics de la formation continue et en alternance malgré le potentiel de formation d'IP Paris, ainsi qu'un faible niveau d'appropriation de l'approche par compétences, qu'il conviendrait de conforter dans l'ensemble des mentions. La stratégie de professionnalisation de l'établissement diffuse néanmoins bien parmi les mentions, dans une approche intégrée des dimensions recherche et professionnalisation.

La politique et l'architecture de l'offre de formation du 2^e cycle

L'Institut Polytechnique de Paris propose une offre de formation du 2^e cycle riche et variée ayant pour objectif que la totalité de ses formations, dispensées classiquement ou en alternance, soit fortement liée à la recherche.

La politique de formation s'appuie en premier lieu sur les laboratoires de recherche et sur une analyse des besoins du marché de l'emploi des grands secteurs d'activités. L'objectif est de proposer une offre de formation qui répond aux besoins des laboratoires et des entreprises (250 entreprises sont partenaires d'IP Paris, dont 75% émergeant au CAC40). Le développement de cette politique doit permettre à terme à la fois un recrutement d'un grand nombre d'étudiants internationaux de haut niveau (en 2022-2023 près de la moitié des étudiants en master sont de nationalité étrangère) et de proposer aux étudiants ingénieurs des écoles-membres un double diplôme de master (près de la moitié des M2 sont des élèves ingénieurs d'IP Paris en double diplôme), avec une expertise scientifique de haut niveau et un objectif de poursuite en thèse (33 % des masters poursuivent en thèse, alors que la moyenne nationale est de 8 %).

Les ressources nécessaires pour construire cette politique reposent notamment sur les quatre Écoles universitaires de recherche (EUR) (BERTIP, PLASMA, DATAEFM, E4C) et une mobilisation des fonds issus de France 2030 via les projets obtenus dans le cadre du projet ExcellenceS STEP2 et des différents AMI (CMA, Cluster IA). Cet environnement apporte ainsi un soutien financier extrêmement solide et favorable pour le développement des formations en leur fournissant les moyens humains et fonctionnels permettant de définir un écosystème comprenant des innovations pédagogiques de grande qualité et l'apport de bourses d'études pour attirer les meilleurs étudiants. Pour mettre en œuvre cette politique, la graduate school gère administrativement et de manière centralisée l'ensemble des masters et le doctorat pour IP Paris, le suivi pédagogique étant opéré par les cinq écoles-membres, l'organisation est donc matricielle.

La politique de formation, outre les formations d'ingénieur non évaluées dans ce rapport, se décline plus précisément en une architecture composée d'un *Diplôme délivré à l'international* orienté vers les métiers de la

recherche et du développement (R&D) et d'un ensemble de masters nationaux orientés vers la recherche. De plus, le programme intégré *PhD Track*, qui s'adresse aux diplômés à fort potentiel (détenant une licence ou un bachelor international) en vue de la préparation du doctorat, est conçu comme un parcours d'excellence dont l'obtention du master constitue une étape obligatoire. Cette architecture ainsi composée de trois voies s'appuie sur un recrutement d'excellence tout en répondant aux enjeux actuels de la société grâce à des parcours innovants et en phase avec les attentes des unités de recherche d'IP Paris.

Le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international, offrant huit parcours, conçu avec de grands acteurs du monde socio-économique, en réponse à des questions économiques, sociétales et environnementales, vise à former des étudiants internationaux (plus de 70 % des étudiants de ce diplôme) à la résolution de problèmes complexes. Quant aux masters nationaux et le *PhD Track*, avec leur fort accent sur la recherche, ils permettent d'offrir, au moins pour la moitié des inscrits dans les mentions de masters nationaux, un double diplôme aux étudiants ingénieurs des écoles d'IP Paris, et facilitent une poursuite d'étude en doctorat. Le *PhD Track*, programme phare en cinq ans, propose une formation de recherche d'excellence avec un tutorat intensif dès le master et un parcours dans un laboratoire en parallèle en substitution de quelques cours de master, attirant les étudiants vers des carrières académiques ou en R&D de premier plan. Dans ce dispositif récemment mis en place par IP Paris, les 12 *PhD Tracks* sont alignés avec la stratégie de recherche de l'établissement et donne des résultats probants en matière de taux de poursuite en doctorat : 72,4 % des étudiants poursuivent en thèse, dont 69,4 % dans les formations doctorales de l'établissement, selon les enquêtes menées à 6 mois de la diplomation entre 2020 et 2023. En dépit de la jeunesse de ce dispositif *PhD Track*, ces résultats sont prometteurs, voire très bons et répondent à la politique d'une formation d'excellence à la recherche d'IP Paris.

L'architecture de l'offre de formation proposée est en accord avec la stratégie d'IP Paris qui souhaite former des étudiants en capacité de répondre aux grands enjeux sociétaux actuels dans les grands thèmes que sont la santé, l'IA, le développement durable et la défense. La plupart des mentions de master proposent un format avec un ou deux parcours en M1 et un ensemble de parcours diplômants en seconde année de master (M2). Ces mentions répondent aux grands enjeux sociétaux actuels cités plus haut, pour lesquels IP Paris déploie une forte activité de recherche. Ainsi, certaines mentions se sont emparées des enjeux du développement durable et de la transition écologique, telles que la mention *Chimie* ou la mention *Énergie*, alors que d'autres mentions répondent aux enjeux IA ou encore Santé comme la mention *Informatique* ou la mention *Biologie-santé*. D'autres mentions (*Physique*, *Énergie*, et *Innovation, entreprise et société*) sont par nature interdisciplinaires. Ces dernières intègrent des étudiants venant de parcours différents avec des possibilités d'accompagnement ou de renforcement dans certaines disciplines. De façon globale, les quinze mentions proposées sont en adéquation avec la politique énoncée par IP Paris et renforcent le potentiel recherche des laboratoires et des entreprises du territoire de l'Île-de-France.

Les co-accréditations mises en place par IP Paris avec plusieurs établissements (l'université Paris Saclay, l'ENPC, l'École des hautes études commerciales de Paris (HEC)) démontrent un partenariat renforcé au sein de l'Île-de-France. Si plusieurs mentions de master sont co-accréditées avec l'université Paris-Saclay, voisine d'IP Paris, d'autres pourraient l'être, améliorant ainsi la lisibilité et l'articulation des mentions, ceci afin de construire une synergie et une fluidité entre les deux établissements au profit des étudiants et de la visibilité de l'offre. Par exemple pour les mentions non co-accréditées comme *Mécanique*, *Biologie-santé* ou *Économie* (co-accréditée quant à elle avec HEC), une articulation des parcours pourrait être travaillée, étant donné les faibles effectifs et la proximité géographique de mentions de même intitulé à l'université Paris-Saclay. D'autres collaborations autour de certains parcours existent avec d'autres universités ou établissements, sans être nécessairement formalisées officiellement par une co-accréditation, ce qui complexifie la compréhension de l'architecture des formations et de leurs relations avec le territoire francilien pour les futurs candidats. C'est le cas par exemple, du parcours *Master parisien de recherche en informatique* (MPRI) du master *Informatique*, qui est partagé avec plusieurs établissements franciliens.

L'accompagnement des étudiants du 2^e cycle à la réussite

Alors que l'Institut Polytechnique de Paris déploie un accompagnement de qualité pour maximiser les chances de réussite de ses étudiants de master, l'attractivité des mentions de master, en particulier en M1, reste un défi à relever. Certains effectifs en M1 (80 % des effectifs des mentions sont en M2) sont relativement faibles (par exemple 9 étudiants dans la mention *Mécanique*, 15 à 20 dans la mention *Physique*), ce malgré un nombre honorable de candidats (100 candidatures en master *Chimie* par exemple). Certains parcours n'accueillent que quelques étudiants en M1, voire n'ouvrent pas chaque année. Les effectifs de la mention complète (M1 et M2) peuvent aussi être faibles en regard du nombre de parcours proposés. Par exemple 13 étudiants répartis entre M1 et M2, en 2022-2023, dans le master *Biologie-santé* avec un seul parcours, 11 étudiants répartis entre

M1 et M2 dans le master *Chimie* avec deux parcours de M2, 21 étudiants dans le master *Énergie* avec un seul parcours. Les flux d'entrée n'étant pas détaillés dans les dossiers d'autoévaluation, il n'est pas possible d'analyser plus finement ce manque d'attractivité. L'entrée en M2 des élèves ingénieurs en double cursus renforce toutefois le nombre d'étudiants dans les parcours de M2, mais elle mériterait elle aussi d'être plus détaillée. Il est en effet difficile, dans ce contexte, d'interpréter correctement les effectifs et d'en comprendre la faiblesse. L'offre particulière d'IP Paris d'une formation à la recherche pour alimenter ses laboratoires peut être l'un des facteurs de cette faible attractivité, mais reste, en l'état, difficile à analyser.

La plupart des formations restent à faible effectif, malgré des taux d'encadrement hors norme (par exemple, dans la mention *Biologie-santé*, 28 enseignants-chercheurs encadrent 13 étudiants répartis entre le M1 et le M2) et un environnement de recherche exceptionnel. De plus, la formation s'appuie dans certains masters sur les formations proposées par les écoles d'ingénieurs d'IP Paris, ce qui ne permet pas d'identifier le degré de mutualisation ni d'éventuels problèmes de soutenabilité. Le comité d'experts recommande d'augmenter l'attractivité des M1 pour renforcer les effectifs, à moins que la politique d'IP Paris soit de limiter volontairement l'accès en M1. En outre, alors que certains M2 ont également de très faibles effectifs, les dossiers d'autoévaluation annoncent une réflexion sur de nouveaux parcours, ce qui ne manque pas d'interpeller. Le comité estime qu'une analyse des effectifs et de leur évolution est à effectuer dans un souci de cohérence avec la politique de l'établissement avant d'envisager l'ouverture de nouveaux parcours.

Les taux de réussite en M2 sont excellents (75 à 100 % selon les mentions) en accord avec un taux d'admission sélectif et d'inscription faible à l'entrée de ces formations. Les masters nationaux indiquent une poursuite d'études en doctorat élevée, en moyenne 33 % allant jusqu'à 69 % dans le master *Physique*. Dédié principalement à l'insertion professionnelle immédiate, le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international affiche assez naturellement un taux de poursuite en doctorat nettement plus faible (8,3 %), en accord avec le taux national de poursuite en thèse.

IP Paris exploite à bon escient ses financements sur projets en faveur de pratiques pédagogiques exigeantes. L'établissement développe des cellules d'ingénierie pédagogique pour permettre aux écoles membres d'accompagner et de développer différentes pédagogies pour améliorer la réussite des étudiants. 14 personnes y travaillent. Particulièrement actives pendant la pandémie de la COVID-19 pour la mise en ligne des cours et des travaux pratiques (TP), elles permettent depuis plus de 10 ans la mise en ligne de MOOC et sont pionnières en France sur le sujet. Ce savoir-faire est partagé avec les enseignants via des ateliers et des formations continues. Aucune donnée ne permet toutefois d'évaluer le nombre de MOOC, leur suivi par les mentions de master, le nombre d'ateliers ou de formations suivis par les enseignants de master, ni la qualité de ces formations. Les financements du PIA viennent accompagner ce déploiement avec du matériel de captation vidéo et permettent l'hybridation de l'enseignement favorisant la diversification de la pédagogie. Mais de même, aucune donnée ne permet d'évaluer l'ampleur du déploiement de cette hybridation des formations dans les masters. Le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international propose aux étudiants la participation à des challenges dans l'environnement d'IP Paris. Certains travaux pratiques demandant l'accès à des outils scientifiques coûteux, par exemple en sciences expérimentales, sont organisés au sein des unités mixtes de recherche (UMR) ou des établissements partenaires. Les Écoles universitaires de recherche (EUR) et l'alliance européenne EuroTeQ devraient poursuivre cet accompagnement de qualité pour améliorer de façon continue à la fois les espaces et les pratiques pédagogiques.

L'approche par compétences est en cours de déploiement, mais elle n'est pas encore totalement aboutie dans les masters. Les mentions de master proposent un découpage en blocs de compétences dans les maquettes et croisent ce découpage avec les unités d'enseignement (UE) enseignées, marquant en cela une appropriation de l'approche par compétences. Toutefois, elles restent en retrait dans la formalisation auprès des étudiants des compétences visées et acquises, et plus largement dans la mise en œuvre de l'approche par compétences, dans la mesure où elles n'organisent pas une évaluation des compétences. IP Paris est encouragé à s'emparer de l'approche par compétences et à la déployer complètement, jusqu'à l'étape de l'évaluation.

L'adossement des formations du 2^e cycle à la recherche

L'adossement des masters à la recherche est un point fort d'IP Paris, seule faisant exception la formation en alternance *Innovation, entreprise et société*. L'apport des activités de recherche de l'Institut à ses formations de master tient particulièrement aux liens très étroits qu'elles entretiennent avec les laboratoires de recherche, à une grande, voire très grande part d'enseignants-chercheurs et de chercheurs (EC/C) impliqués dans les enseignements, ainsi qu'à la forte articulation master-doctorat renforcée par les *PhD Tracks*, parcours dédiés à l'immersion directe dans le monde de la recherche. De fait, la remarquable qualité de l'adossement à la recherche est un point fort de la quasi-totalité des formations.

Les parcours de PhD Tracks renforcent significativement l'adossement à la recherche des masters, dont ils constituent des parcours d'excellence. Initialement au nombre de 16, l'offre de PhD Tracks est restructurée en 12 parcours depuis la rentrée 2021 pour l'aligner avec la stratégie de recherche de l'établissement, et concerne 10 mentions différentes. Quatre mentions (*Informatique, Mécanique, Physique, Économie*) concentrent 70 % des inscrits à ces parcours. Destiné à attirer et à préparer des étudiants de masters « à haut potentiel » à poursuivre leurs études en doctorat et à positionner favorablement IP Paris sur la scène internationale pour recruter les meilleurs doctorants, ce dispositif permet de maximiser le taux de poursuite d'études en doctorat. On y trouve une grande part d'étudiants internationaux (passée de 62,8 à 88,5 % en trois ans). Sur les 138 étudiants inscrits dans des PhD Tracks ces trois dernières années, un tiers environ poursuivent leurs études en thèse dans l'une des deux formations doctorales d'IP Paris. Globalement, les taux de poursuite d'études en doctorat sont particulièrement élevés (33 % pour l'ensemble des masters, 72 % dans les PhD Tracks, à 6 mois), et bien supérieurs à la moyenne nationale de 8 % pour les étudiants de master.

L'établissement déploie en parallèle dans les masters une politique volontariste de mise en situation professionnelle de longue durée dans les laboratoires de recherche, qui sont cependant peu fréquents dans les formations en alternance (master *Innovation, entreprise et société*), et de participation des étudiants à des séminaires de recherche. L'initiative originale de l'inscription d'une UE « *Grant Application* » dans le parcours M2 du diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international mérite à cet égard d'être soulignée. Les EUR soutiennent cet adossement à la recherche, en s'impliquant activement dans les réflexions sur l'évolution des formations et par voie de conséquence sur la rationalisation de l'offre au niveau de l'établissement, tout en contribuant en parallèle au suivi de l'innovation pédagogique. Leur grande réactivité et leur utilité sont assez largement appréciées, ainsi que leur aide et leur cadrage au niveau de l'autoévaluation.

La professionnalisation des formations du 2^e cycle

L'insertion professionnelle immédiate est une finalité intégrée par les mentions de master de l'Institut Polytechnique de Paris. Les taux d'insertion et d'emploi des étudiants diplômés de master (la poursuite d'études en thèse étant comptabilisée dans ces taux présentés dans les documents fournis par l'établissement) sont bons (91 % pour l'année 2020-2021, 93 % en 2021-2022 et 90 % en 2022-2023, à 6 mois). Cette variable constitue un marqueur important des formations du 2^e cycle d'IP Paris. De même, une majorité des mentions de master de l'établissement tissent des liens forts avec des acteurs issus du monde socio-économique. C'est, par exemple, le cas de la mention *Électronique, énergie électrique, automatique*. De même, les mentions *Énergie et Innovation, entreprise et société* affichent des taux élevés de participation d'experts et de professionnels dans les enseignements (plus de 50 % pour *Innovation, entreprise et société*). Au-delà des deux constats précédents, une majorité des mentions de master d'IP Paris affiche des taux de poursuite en thèse sensiblement supérieurs à la moyenne nationale (comme, notamment, les mentions *Mathématiques appliquées, statistique* et *Physique*). De fait, si la plupart de ces formations cherchent, conformément à la stratégie de l'établissement, à privilégier une finalité spécifique de recherche et de poursuite en doctorat, cela ne porte pas atteinte à l'insertion professionnelle des diplômés, les mentions parvenant à faire coexister finalité recherche et satisfaction de critères du marché du travail, ou de besoins exprimés par les acteurs issus du monde socio-économique. La mise en œuvre de cette stratégie de professionnalisation et de formation à la recherche est particulièrement marquée au sein de la mention *Innovation, entreprise et société*. Cette dernière développe une offre de formation en alternance (pour deux de ses trois parcours de M2), affiche un taux élevé de participation d'experts et de professionnels dans ses enseignements, et présente un taux d'insertion professionnelle élevé tout en atteignant un taux probant quant aux poursuites en doctorat.

Cependant, les membres du comité du Hcéres soulignent que les dossiers d'autoévaluation ne permettent pas de cerner clairement et finement le niveau de professionnalisation des masters d'IP Paris. En effet, les enquêtes de l'insertion professionnelle ne sont pas conduites auprès de chaque mention dans le cadre du dispositif national d'enquêtes de l'insertion professionnelle dont l'Institut Polytechnique de Paris ne relève pas, mais sont pilotées, de façon centralisée, par l'établissement à travers un dispositif qui lui est propre. Les documents remis au comité du Hcéres ne permettent ainsi pas de distinguer ni d'apprécier les résultats mention par mention, mais agrègent les résultats obtenus par les masters nationaux d'IP Paris. De fait, si le niveau de l'insertion professionnelle est élevé pour les mentions de master dans leur ensemble, les éléments précédents expliquent pourquoi il n'apparaît pas possible d'apprécier séparément la professionnalisation et le devenir des étudiants de chaque mention de l'établissement.

L'ouverture à l'alternance des formations pourrait être sensiblement renforcée. Comme cela a été cité précédemment, seule la mention *Innovation, entreprise et société* développe une telle offre. Du fait de la faiblesse des effectifs étudiants concernés, la mention *Mathématiques appliquées, statistique* a interrompu

l'alternance au sein de son parcours de M2 Data Science durant la période de référence. Les autres mentions ne comptent pas d'alternants et n'ont pas développé un plan d'action pour aller dans ce sens.

L'ouverture à la formation tout au long de la vie (FTLV) est en deçà des potentialités présentées par les mentions de master d'IP Paris. Seule la mention *Mécanique* a franchi ce pas, pour de petits effectifs. Autrement dit, une large majorité des masters de l'établissement n'a pas mis en place une offre de formation continue. Compte tenu des potentialités que ces masters nationaux affichent, la voie du développement de formations proposées à des publics de formation continue pourrait être davantage investie, en s'appuyant, notamment, sur l'approche par compétences, en cours de déploiement au sein d'IP Paris.

L'internationalisation des formations du 2^e cycle

Le positionnement international du 2^e cycle d'IP Paris est incontestable, malgré une certaine hétérogénéité dans le déploiement de la politique de l'établissement en la matière parmi les masters. De fait, à l'échelle de l'établissement, avec en moyenne 42 % de ses étudiants et 40 % de son personnel académique qui sont internationaux, IP Paris est le premier établissement français et le 34^e mondial au classement *Times Higher Education* (THE) 2023 des établissements les plus internationaux. L'internationalisation est une ligne de force clairement identifiable pour plus de la moitié des mentions de master. Dans ce périmètre, près de 50 % des étudiants sont de nationalité étrangère. Les doubles diplômes (avec les universités de Séoul pour le master *Énergie* et l'ETH Zürich ou la Freie Universität Berlin pour le master *Physique*) et les parcours Erasmus Mundus (deux parcours existants et deux autres en préparation) concrétisent également cette ambition. IP Paris œuvre par ailleurs à son objectif d'accroissement de « son attractivité auprès de pays et établissements qui n'étaient historiquement pas dans l'adhérence des cycles ingénieur » par sa participation à l'alliance universitaire EuroTeQ.

L'ambition de large ouverture et de recrutement à l'international se traduit par une offre de formations dispensées exclusivement en anglais dans six mentions (*Biologie-santé*, *Économie*, *Énergie*, *Mécanique*, *Physique et Chimie*), ainsi que dans les huit parcours du diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international, ce dernier constituant un marqueur fort de l'établissement en matière d'internationalisation, avec près de 60 % d'étudiants internationaux inscrits dans ces parcours. Lorsque l'utilisation de l'anglais n'est pas systématisée, elle concerne toutefois une majorité de parcours (*Électronique*, *énergie électrique*, *automatique*, *Informatique*) et porte en moyenne, à l'échelle de l'établissement sur 68 % des heures d'enseignement. La formation aux compétences linguistiques est effective, les étudiants ayant la possibilité d'ajouter à leur formation des cours de langues autres que l'anglais ou le français langue étrangère (FLE) à des étudiants non francophones.

Même si elle reste fort variable d'une mention à l'autre, la part d'étudiants internationaux dans les formations atteint parfois des chiffres records, comme dans le master *Énergie* (80 à 90 %) ou montre une progression significative, comme dans la mention *Biologie-santé* (passage de 30 à 80 % en M1 en 2022).

La politique d'ouverture à l'international se complète par un souci marqué pour un accompagnement de qualité des étudiants internationaux en mobilité entrante dans toutes leurs procédures administratives (l'École polytechnique étant labellisée « Bienvenue en France », un bureau d'accueil appelé BasiX - bureau d'accueil et de service aux internationaux de l'X- est dédié à l'accueil et à l'intégration des étudiants internationaux), et par l'aide fournie en matière de mobilité sortante par le *Career center* pour la recherche de stages en France ou à l'international.

Toutefois, des faiblesses dans certains aspects spécifiques, telles la mobilité sortante et l'absence d'accords de partenariats internationaux formalisés, nuisent à l'internationalisation effective d'un tiers des mentions. Malgré la présence de dispositifs et de modalités de soutien qui paraissent adéquats, il faut noter que la mobilité étudiante se décline de façon très variable à travers les mentions et reste le plus souvent très faible, avec 2 à 3 % d'étudiants bénéficiant d'une mobilité sortante, et moins de 2 % d'étudiants bénéficiant d'une mobilité entrante encadrée.

En conclusion, le positionnement très marqué de l'établissement au niveau international est attesté par la forte proportion d'étudiants étrangers, la qualité des dispositifs permettant de les accompagner, et par le classement THE. Toutefois, dans certaines mentions, la façon selon laquelle la politique d'internationalisation est concrétisée révèle un décalage par rapport au positionnement global. L'absence de partenariats internationaux structurés et les faibles flux de mobilité tant sortante qu'entrante en sont les principaux indicateurs.

Le pilotage et l'amélioration continue des formations du 2^e cycle

Les processus de pilotage et d'amélioration continue des masters sont encore en cours de structuration. La totalité des masters d'IP Paris dispose d'un conseil de perfectionnement (CP). Certaines mentions (notamment, *Physique et Mécanique*) présentent ainsi des CP équilibrés et complets quant à leur composition. Ils intègrent les responsables de parcours/mention, des représentants des équipes pédagogiques, des représentants des étudiants et, enfin, des acteurs issus du monde socio-économique. Ces conseils se réunissent régulièrement et abordent une diversité de sujets (adéquation aux attentes des professionnels, suivi des étudiants, etc.). Structurés dans leurs échanges, ils constituent une source d'amélioration pour les formations concernées. Cependant, une proportion de formations de l'établissement (environ un tiers) dispose d'un CP fonctionnant dans une configuration incomplète. Ainsi, les mentions *Mathématiques appliquées, statistique* et *Électronique, énergie électrique, automatique* disposent d'un CP qui n'inclut pas les étudiants de la formation alors que celui de la mention *Énergie* n'intègre pas d'acteurs issus du monde socio-économique. Une autre faiblesse retrouvée dans de nombreux CP réside dans l'absence apparente de suivi des dispositions convenues par le ou les précédents CP. En effet, les résultats (ou le bilan) de la mise en œuvre des recommandations formulées lors des précédents CP sont rarement évoquées dans le compte rendu. De ce fait, les contributions des conseils concernés au pilotage et à l'amélioration continue des formations sont difficiles à apprécier. Les modes de fonctionnement des CP doivent donc être précisés, régularisés et leur composition, systématiquement élargie aux acteurs issus du monde socio-économique, aux étudiants ou, encore, aux personnels administratifs.

Le processus d'évaluation des enseignements et des formations est en place mais fait l'objet d'analyses de la satisfaction des étudiants encore inégales et incomplètes. En effet, les taux de réponse obtenus aux enquêtes de satisfaction réalisées auprès des étudiants à propos de leur formation et des enseignements suivis sont faibles, voire très faibles. Seules deux mentions obtiennent des taux de réponse élevés (*Biologie-santé, Physique* et, dans une moindre mesure, *Mécanique*), alors que pour toutes les autres mentions, les enquêtes réalisées auprès des étudiants sont peu représentatives des populations interrogées. Exprimer une faiblesse quant à une évaluation formalisée des enseignements, les démarches d'amélioration continue ne permettent pas de prendre suffisamment en compte le point de vue des étudiants. Elles apparaissent ainsi comme un point faible pour une majorité des masters d'IP Paris. Ce processus d'amélioration continue gagne à être amélioré pour une proportion importante de formations. À court terme, les enquêtes peuvent, notamment, faire l'objet d'une meilleure communication auprès des étudiants. Elles gagnent également à être organisées à des moments clés des formations dans la perspective de jouer favorablement sur les taux de réponse obtenus.

Conclusion

Points forts

- Un adossement très marqué à la recherche dans la quasi-totalité des masters, fort d'une dynamique globale appuyée par des financements significatifs ;
- Des parcours de *PhD Tracks* qui renforcent le *continuum* master-doctorat et permettent d'optimiser les taux de poursuite en thèse ;
- Des masters qui bénéficient de taux d'encadrement élevés ;
- Un très bon environnement pour l'accueil et l'accompagnement des étudiants internationaux des masters ;
- Une bonne appropriation par les masters de la stratégie de l'établissement en matière de professionnalisation, dans une approche qui l'intègre avec la dimension « recherche ».

Points faibles

- Des effectifs faibles en première année de master qui, en l'absence d'analyse par l'établissement au regard de sa stratégie, non exposée en la matière, s'interprètent comme un manque d'attractivité ;
- Des enquêtes de l'insertion professionnelle non conduites auprès de chaque mention ;
- Une approche par compétences en cours d'appropriation et inégale selon les mentions ;
- Un décalage entre le positionnement international de l'établissement et la façon avec laquelle cette ambition est déclinée dans certaines mentions de master ;
- Un manque d'ouverture des formations aux publics de la formation continue et en alternance.

Recommandations

- Concevoir une stratégie de développement de l'attractivité en première année de master.
- Mener les enquêtes de l'insertion professionnelle auprès de chaque mention.
- Conforter l'approche par compétences jusqu'à l'évaluation des compétences et l'élargir à l'ensemble des formations.
- Veiller à aligner davantage l'internationalisation de certaines mentions de master avec l'ambition internationale de l'établissement, singulièrement sous l'angle des mobilités étudiantes et de la structuration de partenariats académiques.
- Mener une réflexion, éventuellement transversale, sur l'adaptation des formations aux publics de la formation continue et en alternance – en capitalisant sur les bonnes pratiques et la réussite de la mention *Innovation, entreprise et société*.

Points d'attention sur les formations du 2^e cycle

Les formations suivantes présentent des dossiers d'autoévaluation dans lesquels l'absence ou le manque d'informations et/ou d'analyses relatives à un ou plusieurs critères d'accréditation ne permettent pas d'apprécier pleinement ces derniers. Les éléments manquants sont également précisés dans le rapport de chaque formation concernée.

Domaine Sciences humaines et sociales

- Master *Sociologie* (manque de données sur la réussite).

Domaine Sciences, technologies, santé

- Master *Mathématiques et applications* (manque de données sur la réussite).

Avis d'accréditation des formations du 2^e cycle

Le tableau suivant synthétise les avis relatifs à l'offre de formation du 2^e cycle de l'établissement en demande d'accréditation pour le contrat 2026-2030. Ces avis concernent les catégories suivantes de formations :

- des formations dont seul le projet est évalué par le Hcéres (formations faisant l'objet d'une première demande d'accréditation ou formations accréditées très récemment) ;
- des formations en demande de renouvellement d'accréditation à l'identique pour lesquelles le comité d'experts a formulé un avis d'accréditation à l'issue de l'évaluation de leur bilan ;
- des formations en demande de renouvellement d'accréditation à l'identique ou avec modifications pour lesquelles le comité d'experts a formulé un avis d'accréditation suite à l'évaluation de leur bilan et d'une réponse aux recommandations du Hcéres, notamment lorsque le comité d'experts a formulé des points d'attention suite à l'évaluation du bilan des formations du 2^e cycle.

Domaine de rattachement Hcéres	Domaine accréditation	Type de diplôme	Intitulé de la formation	Établissement(s) co-accrédité(s)	Avis d'accréditation
DEG	DEG	Master	Économie	École des hautes études commerciales de Paris (HEC)	Favorable avec recommandation : - Veiller à la cohérence de la formation dans l'environnement académique, incluant le master <i>Économie</i> de l'université Paris-Saclay.
DEG	DEG	Master	Économie de l'environnement, de l'énergie et des transports	Université Paris-Saclay, université Paris Nanterre, École nationale supérieure du pétrole et des moteurs (IFP School)	Favorable
DEG	DEG	Master	Innovation, entreprise et société		Favorable

SHS	SHS	Master	Sociologie	Université Paris-Saclay	Favorable avec recommandations : <ul style="list-style-type: none"> - Veiller à pérenniser le suivi et l'analyse des données sur la réussite. - Veiller à la cohérence de la mention. - Veiller à dynamiser la politique de recrutement dans les parcours à faibles effectifs. - Veiller à ce que l'enseignement de langue étrangère soit dispensé de manière obligatoire dans l'ensemble des parcours.
SHS	SHS	Master	Transport, mobilités, réseaux	Université Paris-Est Créteil, Université Gustave Eiffel	Favorable avec recommandations : <ul style="list-style-type: none"> - Veiller à consolider la formation à la recherche. - Veiller à la mise en œuvre effective d'un conseil de perfectionnement.
SHS	SHS	Master	Urbanisme et aménagement		<i>Création</i> Favorable
STS		Diplôme d'établissement (Grade M)	Diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international		Favorable
STS	STS	Master	Biologie-santé		Favorable avec recommandation : <ul style="list-style-type: none"> - Veiller à augmenter le nombre d'inscrits
STS	STS	Master	Chimie		Favorable avec recommandation : <ul style="list-style-type: none"> - Veiller à définir un plan d'action pour améliorer le recrutement et notamment analyser en profondeur les causes de non-inscription des candidats admis.
STS	STS	Master	Design	Université Paris-Saclay, École nationale supérieure de création industrielle	Favorable

STS	STS	Master	Électronique, énergie électrique, automatique		Favorable avec recommandations : - Veiller à renforcer l'attractivité de la formation. - Veiller à renforcer le processus d'amélioration continue en assurant de bons taux de réponse des enquêtes d'évaluation des formations et en assurant une meilleure effectivité des conseils de perfectionnement, qui devraient inclure des représentants des étudiants.
STS	STS	Master	Énergie		Favorable
STS	STS	Master	Génie civil		<i>Création</i> Favorable avec recommandation : - Veiller à assurer un suivi et une analyse du devenir des diplômés en augmentant singulièrement les taux de réponse aux enquêtes d'insertion.
STS	STS	Master	Informatique		Favorable
STS	STS	Master	Ingénierie de la santé		<i>Création</i> Favorable avec recommandation : - Veiller à l'attractivité des différents parcours.
STS	STS	Master	Ingénierie nucléaire	Université Paris Sciences et Lettres, université Paris-Saclay	Favorable avec recommandation : - Veiller à améliorer les taux de réponse aux enquêtes d'évaluation des enseignements et de la formation par les étudiants.
STS	STS	Master	Mathématiques appliquées, statistique		Favorable
STS	STS	Master	Mathématiques et applications	Université Paris-Saclay	Favorable avec recommandations : - Veiller à pérenniser le suivi et l'analyse des données sur la réussite. - Veiller à améliorer les taux de réponse aux enquêtes d'évaluation de la formation par les étudiants en mettant en place un plan d'action au niveau de la mention et en en assurant le suivi.

STS	STS	Master	Mécanique		Favorable avec recommandations : - Veiller à l'attractivité des différents parcours. - Veiller à définir un processus d'enquête auprès des étudiants qui soit stable et pérenne afin d'en apprécier les évolutions dans le temps. - Veiller à s'engager dans l'approche par compétences dans le cadre de la démarche mise en place par l'établissement.
STS	STS	Master	Physique		Favorable

Rapports des formations du 2^e cycle

MASTER ÉCONOMIE

Établissements

Institut Polytechnique de Paris
École des hautes études commerciales de Paris

Présentation de la formation

Le master *Économie* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant un seul parcours. La formation contient 701 heures étudiant. Elle est co-accréditée avec l'École des hautes études commerciales de Paris (HEC). Elle compte, en 2022-2023, 59 étudiants et 64 enseignants permanents.

Analyse globale

Le master *Économie* d'IP Paris, très orienté vers la recherche et entièrement en anglais, se base sur les standards internationaux de la discipline.

Ce master est de haut niveau par rapport à la dimension recherche. En effet, la totalité des heures étudiant (701) sont des heures de formation à et par la recherche (cours portant sur les avancées de la recherche ou sur des contributions plus anciennes de la recherche). Les mémoires de recherche sont encadrés par un des enseignants-chercheurs (EC) du département d'économie d'IP Paris ou de HEC et il faut mentionner que trois ans après la diplomation, environ 40 % des diplômés sont insérés dans la recherche. Par ailleurs, tous les enseignants sont docteurs en sciences économiques (sauf pour les cours de langues), chercheurs au département d'économie d'IP Paris ou à HEC (698 heures étudiant assurées par eux).

Bien qu'il y ait très peu de participation des professionnels à la formation (deux assurant 23 heures étudiant), l'insertion des diplômés est très bonne, notamment dans les services et les agences de l'État, les universités dans le monde, les institutions internationales et les entreprises privées. En effet, les enquêtes (parfois avec un taux de réponse très faible) montrent d'excellents taux d'insertion professionnelle à 6 mois (91,3 %), 12 mois (97,3 %), 24 mois et 36 mois, ainsi qu'un taux de poursuite en thèse généralement cinq fois supérieur à la moyenne nationale dans les disciplines scientifiques. Les étudiants ont accès au "Career center" des écoles partenaires, ainsi que 16 semaines d'expérience professionnelle (8 crédits ECTS) et 24 crédits ECTS accordés aux autres dispositifs d'expériences professionnelles. Il y a également un accompagnement des étudiants souhaitant s'engager dans une carrière de recherche ou universitaire.

L'ouverture à l'international est bonne et les compétences linguistiques sont très développées. En effet, tous les cours (701 heures étudiant) sont en anglais. Le jury d'admission s'assure du niveau d'anglais des étudiants admis. Par ailleurs, il y a 30 heures étudiant de cours de français langue étrangère (FLE) pour les étudiants étrangers, et 30 heures d'anglais pour les étudiants francophones.

La réussite des étudiants est élevée. En effet, il y a peu d'abandons (six abandons en 2020-2021, deux en 2021-2022 et trois élèves qui n'ont pas validé (deux qui ont par ailleurs validé le cycle ingénieur de l'École nationale de la statistique et de l'administration économique (ENSAE) en 2022-2023) en cours d'année (petite classe et contact direct avec un responsable en cas de problème). Il est mentionné que les étudiants valident dans l'immense majorité des cas leur programme (quelques élèves ingénieurs de l'ENSAE abandonnent, car ils n'ont pas besoin d'être diplômés du master *Économie* pour être diplômés de l'ENSAE, et quelques élèves de HEC abandonnent au cours de la première année).

L'encadrement de la formation est très dense. On note 64 enseignants permanents et 2 non permanents, à savoir plus d'enseignants que d'étudiants dans la formation.

En matière de recrutement dans la formation, les effectifs ont été revus à la baisse lors de la création d'IP Paris, et en particulier du fait de la sortie de l'École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay du programme. La formation

attache beaucoup d'importance à la qualité des étudiants et leur potentiel en recherche. En 2022-2023, on note 112 candidats néo-entrants en 1^{re} année du cycle et 39 admis.

L'amélioration continue est réalisée sur base des enquêtes et du conseil de perfectionnement. Néanmoins, les taux de réponse des étudiants aux questionnaires d'évaluation relativement faibles (30 à 40 %) sont probablement causés par le fait que l'évaluation se fait sur la base du volontariat en première année de master (M1). Par contre, l'évaluation des cours d'économie est en revanche systématique et obligatoire en seconde année pour qu'un étudiant puisse obtenir sa note (100 % de taux de réponse). Et le conseil de perfectionnement prend en compte les avis des étudiants, ce qui peut être mis en évidence par la principale conclusion du dernier conseil de perfectionnement qui est d'améliorer "l'expérience utilisateur" des étudiants, en particulier ceux recrutés directement par IP Paris en dehors des écoles membres ou partenaires (c'est-à-dire les étudiants qui ne sont pas déjà par ailleurs élèves de HEC, de l'École polytechnique (X) ou de l'ENSAE).

La formation met en œuvre les méthodes pédagogiques adaptées aux compétences visées, mais par contre l'approche par compétences n'est pas formalisée.

Au niveau du positionnement, ce master issu d'un partenariat entre les économistes d'IP Paris et de HEC, semble très pertinent au niveau de l'IP Paris. Néanmoins, la différenciation de ce master par rapport au master *Économie* de l'université Paris-Saclay n'est pas abordée.

Conclusion

Points forts

- Un haut niveau de la dimension recherche ;
- Une formation entièrement donnée en anglais, avec une grande ouverture internationale ;
- Un taux de poursuite en doctorat cinq fois supérieur à la moyenne nationale.

Points faibles

- Peu de différenciation du positionnement de ce master par rapport au master *Économie* de l'université Paris-Saclay ;
- Une approche par compétences non formalisée ;
- Des taux de réponse parfois très faibles dans les d'enquêtes sur l'employabilité et l'avenir des étudiants.

Recommandations

- Mettre en évidence les différences par rapport au master *Économie* de l'université Paris-Saclay afin de positionner clairement les deux masters.
- Adopter une approche par compétences plus systématique.
- Développer de nouvelles stratégies pour améliorer les taux de réponse aux enquêtes sur l'employabilité et l'avenir des étudiants.

MASTER INNOVATION, ENTREPRISE ET SOCIÉTÉ

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Innovation, entreprise et société* de l'Institut Polytechnique de Paris est une formation comprenant trois parcours en seconde année (M2) : *Conseil en organisation, stratégie et systèmes d'information* (COSI) ; *Industries de réseau et économie numérique* (IREN) ; *Projet innovation conception* (PIC). La formation contient 805 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 57 étudiants et 56 enseignants permanents.

Analyse globale

Articulant des enseignements dans le domaine des sciences sociales (principalement les sciences de gestion et du management et l'économie) et des cours en sciences de l'ingénieur, le master *Management innovation, entreprise et société* de l'Institut Polytechnique de Paris est une formation clairement axée sur la professionnalisation. Du fait de ses contenus, des thématiques abordées et des enjeux sociétaux (les transformations numériques des organisations, l'entrepreneuriat numérique, etc.) qui lui sont transverses, il est en phase avec les priorités de l'établissement. Cependant, son attractivité et son développement à l'international mériteraient d'être davantage soutenus.

Un adossement et une formation à la recherche présents dans la formation, mais ne constituant pas une priorité stratégique. Dans une large mesure, les équipes pédagogiques de chaque parcours sont composées d'enseignants-chercheurs. La contribution de ces derniers est majoritaire en ce qui concerne le nombre de modules enseignés. Des cours spécifiques permettent de former les étudiants aux démarches de recherche. Chaque parcours de M2 comprend plusieurs modules dédiés aux méthodologies et aux fondamentaux de la recherche. Les étudiants peuvent donc envisager la poursuite en doctorat. Cependant, du fait de la professionnalisation de la formation, la majorité des participants cherche surtout à saisir des opportunités sur le marché du travail. Ainsi, des stages dans des laboratoires de recherche (comme, par exemple, l'Institut interdisciplinaire de l'innovation, unité mixte de recherche (UMR) du Centre national de la recherche scientifique (CNRS), ou le Centre de recherche en économie et statistique, UMR CNRS) sont possibles, mais peu fréquents, une proportion élevée d'étudiants de la formation suivant une alternance en entreprise.

Un développement à l'international qui pourrait être davantage investi. En effet, la formation ne présente pas d'accord ou de collaboration avec des partenaires internationaux. De même, le bilan exposé dans le dossier d'autoévaluation (DAE) montre qu'il n'y a pas ou très peu de mobilités entrantes ou sortantes (en première année de master (M1) comme dans les trois M2).

Une dimension professionnalisante développée et clairement structurée. En effet, deux des trois parcours (PIC et IREN) de M2 de la formation accueillent des publics d'alternants. Les étudiants qui ne sont pas en alternance suivent des stages. Leur présence en entreprise est donc importante. Une part élevée des offres d'alternance provient du réseau des anciens étudiants de la formation. Des professionnels experts dans leur métier interviennent dans les trois parcours de M2 de la formation. Cette dernière ne comprend pas d'accès spécifique à des publics de formation continue (celle-ci étant directement développée par l'établissement). Enfin, si la dimension professionnelle marque fortement l'organisation pédagogique de la formation, construite autour d'un programme cohérent, l'équipe pédagogique n'a pas finalisé l'organisation des années de formation en blocs de connaissances et de compétences.

Une attractivité qui mériterait d'être davantage développée. En effet, les candidatures en première année de cycle oscillent autour de quelques dizaines de personnes (21, 41 et 35 candidatures indiquées dans le DAE). L'année de M1 est adossée à des enseignements des cycles d'ingénieurs de l'École Polytechnique, de l'école Télécom Paris et l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA). De fait, elle comprend de

nombreux modules exigeants en sciences de l'ingénieur. Son niveau de sélectivité est donc particulièrement élevé. Toutes les candidatures en M1 peuvent ainsi être refusées plusieurs années durant. Le fait que des étudiants ingénieurs admis dans les M2 de la mention aient, préalablement, pu suivre des cours du M1 sans y être inscrits administrativement relativise l'impact d'un nombre d'inscrits (inexistant ou faible) en M1. Toutefois, ce point interroge. Il convient également de relever que le M2 *PIC* représente (au cours de la période concernée) plus de 80 % des étudiants des trois M2 de la formation. Le fait que les parcours *IREN* et *COSI* soient réalisés en partenariat avec d'autres universités régionales relativise l'impact du déséquilibre des effectifs entre les trois M2. Toutefois, ce point doit aussi être investi dans une perspective d'amélioration. Concernant une autre dimension du parcours des étudiants, le DAE souligne qu'une proportion élevée d'étudiants de la formation valide l'ensemble des crédits ECTS. Lorsque cela est nécessaire, accompagnés par les équipes pédagogiques, des étudiants peuvent valider leur parcours de M2 sur deux années. Les taux d'insertion professionnelle et de poursuite d'études (notamment en doctorat) des diplômés (établis sur l'ensemble de l'offre master de l'établissement et pas uniquement sur les diplômés de la formation) sont particulièrement élevés.

Un pilotage du processus d'amélioration continue attentif et satisfaisant. En effet, la formation dispose d'un conseil de perfectionnement dans lequel siègent les enseignants responsables de la formation et de ses parcours, des professionnels experts ainsi que des *alumni* et des représentants des étudiants. L'adoption de l'apprentissage dans plusieurs parcours de M2 ainsi que la présence de stages (en M1 et en M2 pour les étudiants non alternants) permettent de saisir les besoins et les attentes des entreprises. La formation organise également des évaluations de ses enseignements. Certains des résultats obtenus sont ainsi discutés lors des conseils de perfectionnement. Cependant, dans le DAE, les données concernant ces enquêtes sont issues de dispositifs portant sur l'ensemble des masters dispensés par l'établissement (2021) sans distinction possible pour le master *IES* ou reflètent des taux faibles quant à leurs retours (2022 et 2023).

Conclusion

Points forts

- Un développement important de l'alternance ;
- Une insertion professionnelle des diplômés élevée ;
- Une importante poursuite d'études en doctorat des diplômés.

Points faibles

- Un nombre de candidatures ainsi que des recrutements en M1 insuffisants ;
- Un manque d'ambition concernant l'ouverture internationale du fait, notamment, de l'absence d'accord ou de collaboration avec des partenaires internationaux et de la mise en œuvre de mobilités entrantes ou sortantes durant le cycle de formation.

Recommandations

- Développer la communication autour de la formation ainsi qu'un ciblage précis des profils d'étudiants visés afin de renforcer le nombre des candidatures et des recrutements en M1.
- Développer les partenariats internationaux avec d'autres établissements et/ou formations.

MASTER SOCIOLOGIE

Établissements

Université Paris-Saclay
Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Sociologie* de l'université Paris-Saclay est une formation comprenant huit parcours-types : *Sociologie quantitative et démographie (SQD)* ; *Travail expertises organisations - conduite du changement (TEO-CDC)* ; *Politiques sociales territorialisées et développement social urbain (PST)* ; *Gouvernance des innovations sociales et environnementales du local au global (GINSENG)* ; *Image et société (IS)* ; *Conseil et intervention dans le travail et les entreprises (CITE)* ; *Ingénierie de la formation et des relations avec l'emploi (IFORE)* ; *Sociologie contemporaine (SC)* et un parcours en seconde année (M2) : *Sciences économiques et sociales (FESup)*. Pour l'université Paris-Saclay, la formation est attachée à la graduate school *Sociologie et science politique* et contient 5 663 heures étudiant. Elle est co-accréditée avec l'Institut Polytechnique de Paris. Elle compte, en 2022-2023, 317 étudiants et 107 enseignants permanents.

Propos liminaire :

Le dossier d'autoévaluation déposé par l'établissement pour la formation est très lacunaire en matière de données quantitatives relatives aux taux de réussite en M1 et M2.

Analyse globale

Le master *Sociologie* occupe un positionnement original dans son environnement de par la forte diversité des parcours qui le composent et de l'éloignement géographique de ses sites d'enseignement. Il bénéficie d'un solide adossement à la recherche à plusieurs niveaux et s'inscrit dans une démarche professionnalisante soutenue. Les pratiques pédagogiques sont en adéquation avec les objectifs affichés qui visent à proposer aux étudiants une carte de formations étoffée, notamment sur les thèmes du travail, de l'environnement, de l'économie sociale et solidaire et des politiques sociales. La formation présente toutefois plusieurs fragilités qui sont dues, en particulier, à l'attractivité très limitée de certains parcours, au faible taux d'encadrement par des enseignants-chercheurs, aux résultats moyens obtenus en matière d'insertion ainsi qu'à une internationalisation peu développée.

Le master repose sur une architecture complexe qui a gagné en cohérence. Co-accréditée avec l'Institut Polytechnique de Paris pour le parcours *SQD*, cette mention aux neuf parcours associe trois opérateurs de formation : l'université d'Évry-Val-d'Essonne (*CITE*, *GINSENG*, *IS* et *IFORE*), l'université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (*PST*, *SQD* et *TEO-CDC*) ainsi que l'École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay (*SC* et *FESup*). Sur la base des conclusions du précédent rapport d'évaluation qui alertait en 2019 sur « l'étanchéité relative du fonctionnement des parcours qui apparaissent le plus souvent juxtaposés », un travail de réorganisation de la mention a permis d'apporter à l'ensemble davantage de cohérence et d'offrir une meilleure lisibilité grâce au renforcement du socle généraliste commun, au recours aux mutualisations, et à la mise en place d'une gouvernance collective plus active. Pour autant et dans la perspective du prochain contrat, une structuration équilibrée et adaptée de la mention doit continuer de représenter un important point de vigilance, alors que certains parcours souffrent d'une perte d'attractivité et que le dernier compte-rendu du conseil de perfectionnement évoque le projet d'intégrer dans le master un parcours supplémentaire, en l'occurrence un M2 suspendu issu d'une autre mention.

La mention bénéficie d'un solide adossement à la recherche malgré un faible taux d'encadrement par des enseignants-chercheurs. La formation à et par la recherche repose en premier lieu sur la correspondance des parcours avec un axe ou un sous-axe des laboratoires (le Centre Pierre Naville (CPN), Printemps, Institutions et dynamiques historiques de l'économie et de la société (IDHE.S)). En second lieu, elle concerne la réalisation de mémoires tant en première année de master (M1) qu'en M2, ou de stages en laboratoire pour les étudiants qui souhaitent s'engager dans un projet de thèse. En troisième lieu, elle s'appuie sur des séminaires méthodologiques, voire sur la participation à des journées d'étude dont certaines sont organisées par les étudiants. Le nombre d'heures dédiées s'élève à 217 (soit 4 %). En quatrième lieu, elle mobilise une équipe pluridisciplinaire élargie qui comprend 126 enseignants-chercheurs et chercheurs émanant des sections 19, 04, 05, 06, 18, 20 et 71, dont la part dans les enseignements est de 56 %. Elle s'élève en effet à 401 heures seulement, sur un total de 5 663 heures étudiant (soit 7 %). Enfin, selon les enquêtes d'insertion, un certain nombre d'étudiants s'engagent chaque année dans une thèse (20 % des répondants sur 30 mois pour la promotion 2019-2020).

Le master s'inscrit dans une logique de professionnalisation soutenue qui se traduit par une assez bonne insertion. L'orientation professionnalisante ressort d'une part du régime du master qui est proposé à la fois en formation initiale, en alternance (les parcours *GINSENG*, *IFORE*, *TEO-CDC* accueillent 47 alternants en 2022-2023, dont la quasi-totalité en apprentissage), et en formation continue (huit stagiaires sur la même période). D'autre part, elle s'apprécie à la faveur des partenariats noués avec les milieux professionnels, les collectivités territoriales, les associations ou encore les entreprises, à l'échelle locale ou nationale (FIPADOC, FO-cadres, IRFASE, le Cinéma du réel, notamment). Le master s'appuie ainsi sur l'intervention de nombreux professionnels (85), lesquels assurent toutefois une très faible part d'enseignements (166 heures, soit 24 %), alors qu'il est indiqué dans le dossier qu'ils prennent en charge une « *large part des cours pratiques* » dispensés surtout dans les masters en alternance, soit un tiers de la maquette en moyenne. S'agissant des stages, ils sont obligatoires dans la plupart des parcours et concernent 75 % des étudiants. À propos des dispositifs de reprise d'études, aucune validation des acquis de l'expérience (VAE) ni validation des acquis professionnels (VAP) n'a été accordée ni délivrée les trois dernières années. Enfin, quant à l'insertion professionnelle, si les secteurs d'activités des diplômés correspondent aux objectifs (Fonction publique - dont une part importante de doctorants -, secteur privé ou associatif), les résultats montrent que 62 % des diplômés en moyenne sur la période sont insérés dans les 6 mois après l'obtention du diplôme (entre 57 % pour la promotion 2022 et 64 % pour la promotion 2020). L'insertion s'améliore graduellement avec le temps : 83 % des lauréats sont en emploi ou en préparation du doctorat après 18 mois et 90 % après 30 mois (promotion 2020). Le taux de réponse oscille entre 65 % pour 2022 et 77 % pour 2020).

La formation met en œuvre des méthodes pédagogiques innovantes et adaptées à ses objectifs. Les formations suivent un processus de spécialisation progressive en quatre semestres qui débute à partir du second semestre (S2), le premier semestre (S1) ayant vocation à bâtir un socle commun de connaissances en sociologie générale. La mention propose une certaine individualisation des parcours par la voie de passerelles dès le S2 ou à l'entrée en M2. Une telle flexibilité favorise la réorientation des étudiants. En ce qui concerne l'approche par compétences, elle semble à géométrie variable selon les parcours et se cantonne en règle générale à une déclinaison des compétences définies dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Certaines maquettes demeurent ancrées dans une logique disciplinaire, alors que d'autres ne font figurer aucun intitulé de cours (M1 SC). Les pratiques pédagogiques sont variées et s'inscrivent dans une démarche d'innovation (interactivité dans les cours magistraux, autoformation accompagnée, pédagogie inversée). Enfin, l'équipe pédagogique de la mention estime que le nombre d'heures d'enseignement en M1 et en M2 est suffisant pour délivrer une formation de qualité. Il est vrai que la mention bénéficie d'un volume horaire très élevé de 5 663 heures étudiant, soit par année de master : 381 heures équivalent travaux dirigés (TD) en M1 et 418 heures équivalent TD en M2.

Le master s'inscrit dans une bonne dynamique d'amélioration continue malgré les faibles résultats recueillis par les enquêtes d'évaluation. Les taux de réponse peu élevés aux enquêtes ne permettent pas d'apprécier la qualité de la formation (15 %). Il est fait état d'un dispositif interne à la mention qui s'appuie sur des enquêtes effectuées directement par les responsables de parcours, dont on ne connaît ni les modalités ni les résultats. Chaque parcours dispose de délégués étudiants et de son propre conseil de perfectionnement au sujet duquel aucune précision n'est apportée. Quant à la mention, elle est également dotée d'un conseil de perfectionnement, de composition adéquate, qui se réunit régulièrement. Espace de débats et instance de gouvernance, ce conseil engage la formation dans une démarche constructive comme en témoigne le dernier compte-rendu.

L'attractivité de la formation est insuffisante pour certains parcours. La forte baisse du nombre de candidatures déplorée en 2021 (moins 28 %) semble enrayée en 2022, sans que l'on retrouve toutefois le niveau de 2020. Le taux de sélectivité s'élève en M1 à 23 % en 2022, comme en 2020. Quant au « taux d'évaporation », il atteint les 25 % au global. Si le nombre total des inscrits apparaît stable les trois dernières années (317 inscrits en 2022 dont 136 en M1), la plupart des parcours (hormis *IS* et *CITE*) peinent à atteindre en M1 une capacité d'accueil généralement fixée à 20. Ainsi l'effectif est-il particulièrement faible dans le parcours *GINSENG* (13 inscrits en

2022). En M2, le parcours SC ne compte en 2022 que cinq inscrits (deux, l'année précédente). Cette tendance préoccupante, qui interroge la soutenabilité de ces parcours, est présentée comme la résultante de certains facteurs exogènes tels que la baisse démographique et la concurrence d'une offre d'enseignement supérieur privé auxquelles la mention Sociologie de l'université Paris-Saclay (davantage *a priori* que d'autres masters "publics" placés dans la même situation) serait confrontée. D'autres explications d'ordre interne sont avancées tel le cas du parcours GINSENG, produit de la fusion de deux précédents parcours dont l'un a été abandonné.

Les taux de réussite n'ont pu être correctement appréciés. On peut regretter, en effet, l'absence totale de données quantitatives relatives aux étudiants ayant validé tous les crédits ECTS des enseignements auxquels ils sont inscrits pour l'ensemble des parcours de M2 sur les trois dernières années. À l'échelle du M1, les données sont incomplètes (aucune précision pour 2022). Pour autant, les résultats de 2019 et de 2020 montrent un taux élevé de validation de l'ensemble des crédits ECTS. Résultats auxquels doit certainement contribuer le nombre très important d'enseignants (214), tant permanents (107) que non permanents (107), impliqués dans une mention qui concerne 317 étudiants.

La formation se caractérise par une très faible ouverture à l'international. Le master, qui ne propose pas de parcours diplômant à cette échelle, ne développe aucun partenariat ni collaboration en la matière. De même, la mobilité entrante encadrée est inexistante, et la mobilité sortante quasiment nulle (une seule sur les trois dernières années, en dépit d'une aide à la préparation des candidatures). La mention a accueilli cinq étudiants internationaux en 2022. Il est fait état d'un voyage d'études à l'étranger d'une durée d'une semaine organisé chaque année dans le parcours GINSENG. S'agissant de la formation aux compétences linguistiques, si une unité d'enseignement (UE) d'anglais est obligatoire en M1 (50 heures), il apparaît à la lecture des maquettes que certains parcours de M2 ne dispensent aucun enseignement de langue (PST, SC, TEO, IFORE).

Conclusion

Points forts

- Un bon positionnement de la formation dans son environnement ;
- Un solide adossement à la recherche ;
- Un taux de réussite élevé en M1 pour les promotions 2020 et 2021.

Points faibles

- Un suivi quantitatif du taux de réussite en M1 et M2 insuffisant ;
- Un faible volume d'enseignement des enseignants-chercheurs ;
- Un faible volume d'enseignement des professionnels ;
- Une faible attractivité de certains parcours ;
- Une approche par compétences partielle ;
- Une internationalisation insuffisante ;
- Des intitulés équivoques des cours du M1 *Sociologie contemporaine*.

Recommandations

- Systématiser le recueil du taux de réussite en M1 et M2.
- Augmenter le volume d'enseignement des enseignants-chercheurs.
- Augmenter le volume d'enseignement des professionnels.

- Dynamiser la politique de recrutement et envisager une nouvelle restructuration de la mention (fusion ou fermeture de certains parcours).
- Finaliser l'approche par compétences.
- Favoriser l'ouverture à l'international en développant des partenariats et la mobilité, et en formant davantage aux compétences linguistiques.
- Reformuler les intitulés des cours du M1 *Sociologie contemporaine*.

L'appréciation au sein de la formation d'un ou de plusieurs critères d'accréditation n'est pas possible du fait du :

- Manque de données sur la réussite.

MASTER TRANSPORT, MOBILITÉS, RÉSEAUX

Établissements

École nationale des ponts et chaussées ; Institut Polytechnique de Paris ; Université Gustave Eiffel ; Université Paris-Est Créteil

Présentation de la formation

Le master *Transport, mobilités, réseaux*, co-accrédité avec l'Institut Polytechnique de Paris (IPP), l'université Gustave Eiffel (UGE) et l'université Paris-Est Créteil (UPEC), est porté par l'École nationale des ponts et chaussées (ENPC). Cette formation comprend deux parcours diplômants : *Transport et développement durable* ; *Transport et mobilité*. Ses enseignements sont dispensés sur le site de l'école des Ponts ParisTech (Champs-sur-Marne), à l'école d'urbanisme de Paris (Champs-sur-Marne) et à l'École polytechnique (Palaiseau). La formation compte 50 étudiants en 2022-2023 et 38 enseignants permanents.

Analyse globale

La mention *Transport, mobilité, réseaux* est une solide formation en phase avec la politique de formation orientée sur les transitions, dans le cadre d'un partenariat entre l'IPP et la Cité Descartes. Très pluridisciplinaire et professionnalisante dans le champ de la mobilité et des transports durables, la formation pourrait mieux exploiter son potentiel d'adossement à la recherche et d'internationalisation. Il est indispensable qu'elle puisse également se doter d'un processus rigoureux d'amélioration continue et de suivi de l'origine géographique et de l'insertion des diplômés. La pertinence du maintien de deux parcours en deuxième année (M2) mérite d'être interrogée.

La formation est parfaitement en adéquation avec la stratégie de formation de l'établissement, portant sur les transports durables et les mobilités dans le cadre d'un pôle d'excellence sur la ville durable. Elle s'inscrit dans un partenariat fort entre l'École polytechnique de l'IPP et la Cité Descartes, et l'un de ses parcours portant sur la mobilité est co-porté avec un parcours du master *Urbanisme et aménagement* co-accrédité par l'UPEC et l'UGE. La formation développe de nombreux partenariats régionaux ou locaux (Grand-Paris) dans le domaine appliqué des transports et des mobilités. La pluridisciplinarité de la formation est notable grâce à la participation d'enseignants de disciplines connexes (histoire, urbanisme, transport, sociologie, économie, sciences de gestion).

La formation est ouverte à l'international, au niveau principalement du parcours *Transport et développement durable* qui accueille en moyenne 58 % d'étudiants étrangers. Cette part significative n'est pas soutenue par une politique de partenariats, sauf dans le cadre d'une participation à un réseau récent de masters sur les mobilités durables. La formation a pu bénéficier d'un partenariat avec la Fondation Renault (16 bourses annuelles de mobilité) aujourd'hui interrompu, aucune mobilité sortante n'est désormais à relever. La formation bénéficie du fort soutien de l'ENPC en direction des mobilités entrantes (au nombre de six en 2021, une seule en 2022). Le programme de formation inclut des enseignements de langue obligatoire (quatre crédits ECTS) et propose aux étudiants rejoignant le M2 des cours de langue dispensés par le département Langues et cultures de l'ENPC.

La formation à la recherche est notable, mais n'apparaît pas, malgré un véritable potentiel, comme une priorité ni véritablement structurée. Le nombre d'heures dédiées est réduit : six heures de préparation au mémoire, dont trois heures de formation à la constitution d'une bibliographie et à l'intégrité scientifique. L'intégration de la recherche dans la formation s'effectue majoritairement par la part d'enseignants-chercheurs qui y interviennent en lien avec leurs unités de recherche respectives, mais ne fait pas l'objet de formats d'enseignement spécifique. Elle s'effectue également à travers une participation possible à des séminaires de recherche reconnue par des crédits ECTS.

La formation développe des liens très étroits avec les univers professionnels du transport et de la mobilité, notamment les constructeurs de matériel roulant, les collectivités et les assistants à maîtrise d'ouvrage (AMO). Trente professionnels y interviennent (pour 38 enseignants titulaires). L'insertion professionnelle est très bien préparée dans le cadre d'un stage obligatoire de 10 semaines en M1 puis de 17 à 26 semaines en M2 qui est un choix judicieux. Des mises en situation professionnelles nombreuses sont offertes tout au long de la formation à travers des ateliers sous convention, ou des enseignements spécifiques sur le montage de startup. La formation n'est pas proposée en alternance, une voie pourtant qui pourrait être très pertinente pour consolider de nouveaux partenariats. Elle n'enregistre pas de demande de validation des acquis de l'expérience (VAE) ou de validation des acquis professionnels (VAP), mais a reçu deux à trois contrats de professionnalisation ces deux dernières années.

Il est difficile d'apprécier si la formation bénéficie d'un bon alignement pédagogique. En effet, la correspondance directe entre les contenus et le programme d'enseignement et les compétences de la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) n'est pas fournie. La formation diversifie ses formats d'enseignement de manière notable, notamment en mobilisant fortement les serious games et les ateliers de projet, incluant parfois des évaluations sous la forme de vidéo.

La formation n'est pas (ou plus) véritablement ouverte à l'international : deux cours seulement sont dispensés en anglais, les étudiants ont la possibilité de passer le TOEIC sans que celui-ci soit obligatoire. La formation bénéficie des dispositifs d'accompagnement des mobilités entrantes de l'ENPC (partenariat Feel français).

La formation bénéficie d'une bonne attractivité avec des effectifs globalement stables, mais avec une tendance à la diminution. Les publics sont issus de nombreuses licences (mathématiques, informatique, physique, mécanique, sciences appliquées ou de l'ingénieur, sciences de l'environnement, économie, géographie, génie urbain). Les effectifs sont un peu faibles dans le parcours *Transport et mobilité* en M2 (8 en 2020, 15 en 2021, 8 en 2022) qui peine à trouver son public, ce qui avait été relevé lors de la précédente évaluation. La formation ne semble pas travailler sur sa visibilité autrement que via le site internet de l'université et n'évoque que les perspectives d'un redéveloppement à l'international. La formation ne détaille pas l'origine géographique des candidatures.

Les taux de réussite sont très bons (100 %), la formation n'ayant enregistré qu'un unique abandon pour raisons professionnelles. Aucune analyse n'est fournie concernant les éventuelles secondes sessions et les dispositifs de soutien.

Le suivi réel de l'insertion professionnelle est lacunaire, la formation ne mobilisant pas l'enquête à 30 mois réalisée par l'association des anciens. Elle réalise en interne une enquête à 18 mois dont les résultats détaillés ne sont pas fournis. Les données brutes de l'enquête d'insertion réalisée en interne, difficiles à déchiffrer, laissent entrevoir une insertion rapide. La formation dispose d'outils précieux mis à disposition par l'ENPC pour favoriser l'insertion comme un forum entreprise ainsi qu'une plate-forme numérique de partage d'offres de stage.

La formation ne donne pas d'indication permettant d'apprécier le suivi de sa soutenabilité, mais mentionne que le master doit couvrir sur son propre budget 1 460 h pour le M1 et le M2. La formation dispose d'un très bon taux d'encadrement, avec 81 intervenants, dont 51 enseignants-chercheurs (EC), pour 56 étudiants – les chiffres ne concordent cependant pas dans les documents transmis mentionnant 38 EC dans la formation et 12 enseignants non permanents. La particularité de la formation est qu'une partie de ses enseignants ne ressort pas d'un corps spécifique (à l'ENPC). La formation ne recourt que de manière très marginale aux enseignants invités (vacataires sollicités dans deux universités étrangères).

Le processus d'amélioration continue n'apparaît pas véritablement mis en œuvre. Aucun conseil de perfectionnement n'est en place. Un « comité de pilotage de la mention » est cité, sans compte rendu ni composition de cette instance, qui semble reposer sur le leadership du directeur de la mention très impliqué dans l'élaboration d'un guide référentiel et d'une démarche sur les compétences. Les avis des représentants sont mentionnés, mais sans éléments de preuve. Aucun détail des professionnels associés à ces lieux de réflexion n'est transmis et une confusion persiste entre le « comité de pilotage » et le « comité de mention » qui serait quant à lui composé d' alumni et d'acteurs du monde socio-économique. La formation ne semble pas avoir tenu compte des recommandations à ce sujet du précédent rapport. Elle met cependant en œuvre une évaluation des enseignements par les étudiants (EEE) avec un taux de réponse satisfaisant (entre 66 et 81 %).

Conclusion

Points forts

- Une excellente professionnalisation ;
- Une très bonne insertion professionnelle à l'issue de la formation ;
- Une formation très pluridisciplinaire.

Points faibles

- Une formation à la recherche encore insuffisamment structurée ;
- Un parcours *Transport et mobilité* qui ne trouve pas son public ;
- Un processus d'amélioration continue peu clair et peu structuré ;
- Un potentiel d'internationalisation réel, mais insuffisamment développé.

Recommandations

- Renforcer les articulations avec la recherche notamment avec des unités d'enseignement incluant la participation à la vie des unités de recherche.
- Réinterroger la pertinence de maintenir deux parcours en M2.
- Mettre en œuvre de manière nécessaire un conseil de perfectionnement réuni régulièrement ainsi que des outils de suivi de l'insertion professionnelle.
- Redévelopper des partenariats internationaux pérennes.

DIPLÔME DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DÉLIVRÉ À TITRE INTERNATIONAL

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant huit parcours : *Artificial Intelligence & Advanced Visual Computing* (MScT-AI-VIC), *Cyber Security : Threats and Defenses* (MScT-CTD), *Data Science for Business* (MScT-DSB), *Environmental Engineering and Sustainability Management* (MScT-EESM), *Economics, Data Analytics and Corporate Finance* (MScT-EDACF), *Internet of Things : Innovation and Management* (MScT-IOT), *Economics for Smart Cities and Climate Policy* (MScT-ESCLiP), *Energy Environment : Science Technology and Management* (MScT-STEEM). La formation est portée par l'École polytechnique et contient 813 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 322 étudiants et 104 enseignants permanents.

Analyse globale

Bien en phase avec les objectifs de l'établissement, le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international d'IP Paris, créé en 2019, est une formation destinée à des étudiants en science et technologie souhaitant maîtriser et résoudre des problèmes complexes à caractère scientifique. La formation dispose d'une forte connexion avec le monde socio-économique, est clairement adossée à la recherche et présente une forte ouverture à l'international. L'attractivité n'est pas pleinement établie pour l'ensemble des parcours. L'un des parcours en science des données (MScT-DSB) se fait en coopération avec l'École des hautes études commerciales de Paris (HEC). En matière de pédagogie, la formation est en cours de mutation d'un modèle classique vers une approche par compétences. Les processus d'amélioration continue de la formation ont montré des carences sur la période d'observation.

Un adossement à la recherche de qualité, en lien avec l'écosystème d'IP Paris. De très nombreux enseignements en science (mathématiques, physique, économie, informatique, etc.) sont dispensés par des enseignants-chercheurs ou des chercheurs du domaine. Beaucoup de ces enseignements sont mutualisés avec des cycles d'ingénieurs ou des masters d'IP Paris. Dans ces enseignements, les étudiants acquièrent un niveau expert, ce qui leur permet d'envisager une carrière de cadre supérieur. Plus de 70 % du corps enseignant de la formation sont issus du monde académique, essentiellement des 23 laboratoires de recherche de l'École polytechnique (X).

Un lien fort avec le monde socioprofessionnel. Les thèmes abordés par les parcours du diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international correspondent à des attentes liées à l'évolution du monde socio-économique. De nombreux dirigeants d'entreprise et experts ont été impliqués dans la définition des différents parcours, leur permettant un très bon accord avec les attentes du marché en matière de compétences. Le taux d'employabilité des étudiants est très bon : 79 % sont recrutés avant la fin du cursus et 92 % dans les six mois qui suivent l'obtention du diplôme. Des responsables de modules pédagogiques font partie de grands groupes tels qu'EDF ou Veolia et de nombreux intervenants extérieurs (environ 100) sont des experts professionnels. Des bourses sont offertes par certains partenaires industriels pour couvrir les frais de scolarité. Le programme inclut des enseignements obligatoires de management, innovation et entrepreneuriat, complétés par des visites de présentation de l'incubateur et de l'accélérateur de l'X, l'utilisation de fablabs et de possibilités d'accompagnement et de financement pour la création d'une start-up. Enfin, bien que la formation ait choisi sur la période de ne pas proposer de parcours en alternance, un parcours devrait s'ouvrir en 2025.

Une formation largement ouverte à l'international. Le programme du diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international est une formation récente en anglais destinée aux meilleurs étudiants nationaux et

internationaux. En 2022-2023, 190 étudiants sur 322 étaient internationaux, ce qui est un très bon score. Cependant, certains parcours attirent plus que d'autres (par exemple *STEEM*) à l'international. Les étudiants ont la possibilité de suivre des cours de langues autres que l'anglais ou le français. Un bureau d'accueil appelé *Basix* (bureau d'accueil et de service aux internationaux de l'X) est dédié à l'accueil et l'intégration des étudiants internationaux du diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international. Les étudiants sont accompagnés dans toutes les procédures administratives liées à leur arrivée. L'X est par ailleurs labellisé « Bienvenue en France ». De plus, le *Career center* accompagne les étudiants dans la recherche de stages en France et à l'international.

Une approche par compétences à approfondir. Le diplôme de l'École polytechnique délivré à titre international a entamé une transition vers une pédagogie sous la forme d'une approche par compétences en 2023, permettant de faire le lien entre les enseignements et les compétences visées. Toutefois, à ce stade, il est organisé classiquement, comportant des cours complétés par des travaux dirigés et des travaux pratiques. Le développement de *soft skills* est encouragé dans les stages et les projets. Les étudiants participent à des challenges organisés dans l'environnement proposé par l'X. La fiche d'évaluation de stage évolue également pour mieux valoriser les compétences développées. De plus, la rénovation des espaces pédagogiques facilite l'évolution des pratiques. Côté enseignant, un accompagnement via l'alliance EuroteQ est possible pour des échanges entre coordinateurs pédagogiques. Un catalogue de formation à la pédagogie et des outils numériques associés est à la disposition des enseignants. Des cafés pédagogiques sont également organisés mensuellement.

Une très bonne insertion professionnelle. Les enquêtes sont réalisées chaque année 12 à 18 mois après l'obtention du diplôme. Selon une enquête rapportée par le dossier d'autoévaluation (DAE), à 12 mois après l'obtention du diplôme, les diplômés sont salariés à 77,3 %, doctorants à 8,3 %, entrepreneurs à 4,7 % en poursuite d'étude pour 2,3 % et en recherche d'emploi pour 5,3 %. Les taux moyens de réponse sont très bons (environ 75 %). Une association des *alumni* est en cours de création. Il est toutefois regrettable que le document de preuve correspondant n'ait pas été joint au DAE.

Une démarche d'amélioration continue à renforcer. Pendant trois années, une évaluation des programmes a été gérée par le service de scolarité avec en résultat de faibles taux de réponse (< 20 %). Depuis, les coordinateurs pédagogiques réunissent les étudiants pour échanger sur leur ressenti. Les étudiants sont alors plus impliqués et leurs retours ont permis d'améliorer les cours et les activités. Depuis 2023-2024, des conseils académiques ont remplacé ces réunions. Un conseil de perfectionnement annuel a été mis en place depuis 2023 avec une première édition en mars 2024, mais aucun compte-rendu n'a été annexé au DAE. Le DAE signale en effet des difficultés d'organisation liées à des départs, laissant entendre que des améliorations dans l'organisation sont possibles.

Finalement, le comité d'experts souligne la qualité de l'autoévaluation et des documents associés tout en relevant quelques incohérences, dont le nombre de parcours évalués (8) alors qu'un autre document en rapporte 10.

Conclusion

Points forts

- Une formation scientifique en lien fort avec le monde socioprofessionnel ;
- Un adossement à la recherche de qualité ;
- Une forte ouverture à l'international.

Points faibles

- Un processus d'amélioration continue qui n'a pas été au niveau attendu sur la période d'observation ;
- Une place peu prégnante des compétences dans la description de la formation ;
- Une attractivité en berne pour l'un des parcours.

Recommandations

- Renforcer le processus d'amélioration continue grâce à des enquêtes annuelles d'évaluation de la formation auprès des étudiants.
- Avancer dans la mise en place de l'approche par compétences pour assurer une vision claire et partagée de la formation.
- Renforcer l'attractivité grâce à des actions de communication.

MASTER BIOLOGIE-SANTÉ

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Biologie-santé* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant un seul parcours : *Biology and Health*. La formation contient 702 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 13 étudiants et 28 enseignants permanents.

Analyse globale

Le master *Biologie-santé* d'IP Paris est une formation sélective qui s'appuie sur des laboratoires de recherche de bonne qualité. L'enseignement est interdisciplinaire, positionné à l'interface entre la biologie et des disciplines apparentées. Le programme s'appuie intégralement sur le cycle ingénieur de l'École polytechnique pour sa première année de master (M1). Cette formation affiche comme finalité principale la poursuite des étudiants en doctorat. Cet objectif est bien servi par le programme *PhD Track* qui recrute des étudiants de haut niveau. Le nombre des places disponibles est très faible, ce qui génère au moins un taux d'encadrement favorable. L'ouverture à l'international est favorisée par des cours dispensés exclusivement en anglais. Peu de place est accordée aux nouvelles méthodes d'apprentissage comme l'approche par compétences. Une stratégie efficace doit être mise en place pour suivre avec plus de précision la réussite des étudiants et l'insertion professionnelle.

La formation, adossée à des laboratoires de recherche de très bonne qualité, considère que sa finalité principale est la poursuite en doctorat et affiche un nombre réduit d'inscrits. Les laboratoires partenaires comprennent les deux laboratoires du département de biologie d'IP Paris et les laboratoires des disciplines interfaces. L'enseignement pratiqué est interdisciplinaire : il contient des unités d'enseignement (UE) qui se trouvent à l'interface avec d'autres disciplines comme la chimie, la physique, l'informatique, etc. Il existe des UE optionnelles, des UE libres et des UE mutualisées avec l'université Paris-Saclay. L'enseignement de première année de master (M1) s'appuie intégralement sur le programme de biologie de 3^e année du cycle ingénieur de l'École polytechnique. Le taux affiché de poursuite en doctorat, tous parcours confondus, avoisine 40 %. Le programme *PhD Track* est destiné à positionner IP Paris favorablement dans la compétition internationale pour recruter les meilleurs candidats. L'enseignement est assuré exclusivement par des enseignants-chercheurs et des chercheurs. Il est orienté vers une formation à la recherche. Le niveau d'encadrement est excellent (7 inscrits en M1, 6 inscrits en seconde année de master (M2) et 30 enseignants). Les enjeux du développement durable sont abordés notamment dans les UE qui traitent les biotechnologies.

La formation ne construit pas de liens étroits avec le monde socioprofessionnel. Un seul professionnel fait partie des enseignants. Une représentante de Sanofi est membre du conseil de perfectionnement. Le mécénat Servier assure le fonctionnement d'une UE expérimentale de M2. La formation s'appuie sur son assise sur le cycle ingénieur et le réseau d'*alumni* pour nouer des contacts avec le mode socioprofessionnel. Il n'y a pas de dispositifs pour la formation continue ni l'alternance ni à destination de publics avec des besoins particuliers.

La formation est ouverte à l'international. L'enseignement en langue anglaise exclusivement et l'option de réaliser les stages à l'étranger sont des facteurs qui favorisent une ouverture à l'international. Il n'y a pas de diplômes internationaux dans la formation. Sur la période évaluée, plus de 30 % des étudiants sont non francophones, 12 ayant été inscrits dans l'offre de formation spécifique à international, et appartiennent à huit nationalités différentes. Les étudiants peuvent suivre des cours de français. Leur accueil est géré par des structures d'IP Paris (service d'accompagnement administratif). Cependant, il y a peu de financement pour les mobilités entrantes et sortantes.

Les compétences ciblées sont acquises, mais le recours à l'innovation pédagogique est restreint. Le programme est structuré en modules de connaissances et compétences conformes aux référentiels nationaux. La formation ambitionne de produire des scientifiques et des experts orientés vers la recherche. L'enseignement par projet

semble peu utilisé (il existe dans deux UE : "Projet de recherche M1" et "Grant Application M2". Des enseignements expérimentaux sont mis en place destinés à des étudiants par petits groupes. Les outils numériques sont peu utilisés. L'enseignement présentiel est privilégié. L'établissement propose des dispositifs pour s'exercer à des méthodes pédagogiques nouvelles, mais les enseignants ne s'y intéressent pas. Aucune mention n'est faite de méthodes d'apprentissage nouvelles comme l'approche par compétences.

Les dispositifs pour suivre le parcours des étudiants doivent être optimisés, cependant le taux d'insertion professionnelle prévisible est très bon. Les recrutements sont faits dans un public large comprenant les étudiants de 3^e année du cycle ingénieur de l'École Polytechnique, les étudiants du programme d'étude international (PEI) ou les étudiants inscrits dans le programme bachelor. Il y a beaucoup de candidatures et peu de places disponibles, en raison du caractère sélectif de la formation. Il existe des admis qui décident de ne pas s'inscrire. Le taux de réponse modeste et le faible nombre des inscrits dans le master retentissent négativement sur l'objectivité des enquêtes. C'est la raison pour laquelle les résultats sont donnés pour l'ensemble de la formation master et pas par mention. Des stratégies nouvelles sont élaborées pour améliorer le taux de réponse aux enquêtes. La conclusion principale est qu'en pondérant par le nombre des répondants la moyenne du taux d'insertion professionnelle à 6 mois est égale à 91,3 % et à 12 mois 97,3 %.

L'évaluation interne est placée sous la surveillance du conseil de perfectionnement. La maîtrise de la soutenabilité est assurée par une série de mesures : nombre d'étudiants inscrits contrôlé, nombre d'heures enseignant inchangé, mutualisation des cours entre parcours et entre formations (par exemple, avec le cycle ingénieur de l'École polytechnique). Le pilotage de la formation est assuré par un comité de mention conseillé par le conseil de perfectionnement. Il existe un processus d'évaluation interne auquel 100 % des étudiants ont répondu entre 2020 et 2023. Le compte rendu de la réunion du conseil de perfectionnement du 19 juin 2023, succinct, mentionne des pistes d'amélioration qui sont prises en compte, selon l'équipe pédagogique, pour ajuster les modalités d'enseignement.

Conclusion

Points forts

- Une formation sélective qui s'appuie sur des laboratoires de recherche de qualité ;
- Un programme *PhD Track* pour recruter des doctorants de haut niveau ;
- Un taux d'encadrement étudiants/ enseignants favorable aux étudiants ;
- Une ouverture à l'international effective.

Points faibles

- Un faible nombre d'inscrits ;
- Une faible adhésion aux méthodes pédagogiques innovantes comme l'approche par compétences ;
- Des résultats des enquêtes d'insertion professionnelle rendus pour l'ensemble des masters et pas par formation individuelle ;
- Une absence de dispositif codifié pour la formation continue et l'alternance.

Recommandations

- Augmenter le nombre d'inscrits.
- Utiliser les nouvelles méthodes d'apprentissage et accorder plus de place à l'approche par compétences.

- Analyser l'insertion professionnelle par mention et pas de façon globale sur l'ensemble des masters.
- Inciter à une réflexion sur la mise en place de dispositifs qui incluent la formation continue et l'alternance.

MASTER CHIMIE

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Chimie* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant deux parcours en seconde année (M2) : *Materials Chemistry and Interfaces* (MACHI); *Molecular Chemistry and Interfaces* (MOCHI). La formation contient 638 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 11 étudiants et 26 enseignants permanents.

Analyse globale

Avec son parcours unique en première année de master (M1), sous-structuré en trois orientations illustrant le thème de la "chimie aux interfaces" (Biologie-santé, Énergie-développement durable, et Matériaux innovants), et ses deux parcours de M2 (dont le master MOCHI en partenariat avec l'université Paris-Saclay), le master en chimie d'IP Paris propose un programme ambitieux de formation à la recherche, articulé autour des réponses que les sciences chimiques peuvent apporter aux grands défis sociétaux. L'adossement à la recherche et la pluridisciplinarité en constituent le fer de lance, dans un contexte particulièrement favorable du point de vue du taux d'encadrement, mais la formation n'accueille que très peu d'inscrits. Le dossier d'autoévaluation est de qualité et pointe avec grande honnêteté les faiblesses et marges de progression.

Une formation ambitieuse, fortement axée sur la pluridisciplinarité et très clairement adossée à la recherche, au sein de laquelle les aspects de transition écologique et de durabilité doivent être amplifiés. Avec 100 heures de formation à et par la recherche, un corps enseignant adossé aux laboratoires de recherche qui garantit une forte intégration enseignement-recherche, et une offre de *PhD Track* démarrant dès le M1, l'adossement à la recherche est particulièrement marqué. Il se traduit notamment par un taux de poursuite en doctorat à IP Paris de 33 % à 6 mois. La limitation dans le temps des contrats de professeurs en cumul pour les chercheurs (12 ans) garantit par ailleurs un renouvellement permanent du corps enseignant qui dynamise les contenus de la formation. La pluri/interdisciplinarité est matérialisée par un panel de cours à l'interface avec la biologie et la physique. Même si les enjeux de transition écologique et de durabilité sont déjà bien présents, l'urgence sur ces questions et leur ampleur incitent les responsables à en amplifier l'importance dans une formation pour laquelle ces questions sont centrales.

Une formation dont l'avenir peut être questionné en raison de son faible recrutement. Malgré son attractivité intrinsèque (100 candidatures en 2023-2024), la formation souffre de taux d'admission et d'inscription effective très faibles (respectivement 10 et 3 % du nombre de candidats) et ne comporte qu'une dizaine d'étudiants par an dans le cycle. Nonobstant le fait que, le parcours de M1 étant commun avec celui de la 3^e année d'ingénieur d'IP Paris, la question de soutenabilité ne se pose pas directement et permet de relativiser l'impact du faible nombre d'inscrits, la question *a minima* de l'augmentation de sa population, voire de la pérennité de cette mention à terme, ne semble pas pouvoir être évitée, d'autant plus qu'une offre de master en chimie particulièrement étoffée est déjà présente sur le site de Saclay.

Une ouverture affirmée à l'international qui manque de formalisation et de structuration. Malgré l'affichage clair d'une ouverture à l'international concrétisée par des cours exclusivement dispensés en anglais (sauf les cours de FLE) et l'encouragement à effectuer des stages à l'étranger avec des dispositifs d'accompagnement sous l'égide du bureau des relations internationales, l'absence de partenariats internationaux structurés et les flux de mobilité quasi nuls sur les trois années écoulées interpellent et sont en décalage par rapport aux ambitions de l'établissement.

Des liens avec le monde professionnel qui mériteraient d'être développés davantage. Le lien avec les milieux professionnels se matérialise par le biais d'au moins un stage réalisé en entreprise en France ou à l'étranger

(minimum 16 et 24 semaines de stage en M1 et M2, respectivement) et par l'interaction avec le Drahi-X *Novation Center*, dans le domaine de l'entrepreneuriat. Il n'y a à ce stade quasi aucun professeur invité et l'intervention de professionnels dans la formation (quatre pour 10 heures d'enseignement) reste marginale et mériterait d'être amplifiée.

Un suivi attentif du parcours des étudiants et de leur insertion professionnelle. La formation met en œuvre de multiples dispositifs pédagogiques, classiques et innovants, mais dont l'impact reste difficile à évaluer vu la faiblesse de l'effectif global qui ne permet pas d'analyse statistique. Il en est de même pour le parcours des étudiants, qui fait l'objet d'un suivi attentif et révèle un taux de réussite très élevé, à mettre en regard du taux exceptionnel d'encadrement (35 enseignants impliqués pour une dizaine d'étudiants), ainsi que pour les enquêtes de suivi d'insertion professionnelle, réalisées à 6, 12, 24 et 36 mois, dont l'établissement déplore le faible taux de réponse actuel. L'amélioration continue est prise en charge par un conseil de perfectionnement se réunissant annuellement.

Conclusion

Points forts

- Un adossement très marqué à la recherche ;
- Un accent mis sur la pluri- et l'interdisciplinarité ;
- Un taux d'encadrement très élevé avec un taux de réussite conséquent.

Points faibles

- Un très faible niveau de recrutement qui interroge sur la pérennité de la mention ;
- Une faible intervention de professionnels dans la formation ;
- Un manque de formalisation et de structuration de la politique d'ouverture à l'international.

Recommandations

- Définir un plan d'action pour améliorer le recrutement et notamment analyser en profondeur les causes de non-inscription des candidats admis.
- Augmenter la part des professionnels venant de l'industrie et de l'entreprise dans la formation.
- Renforcer la politique d'ouverture à l'international notamment par des partenariats ciblés.

MASTER DESIGN

Établissements

Université Paris-Saclay
École nationale supérieure de création industrielle
Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Design* de l'université Paris-Saclay est une formation comprenant trois parcours : *parcours-type - Ingénierie en Stratégie du Design (ISD)* ; *Recherche en Design (M2R)* et *Formation des enseignants du supérieur en design (FESUP)*. Pour l'université Paris-Saclay, la formation est attachée à la graduate school *Humanités – sciences du patrimoine* et contient 2 467 heures étudiant. Elle est co-accréditée avec l'École nationale supérieure de création industrielle et l'Institut Polytechnique de Paris. Elle compte, en 2022-2023, 70 étudiants et 36 enseignants permanents.

Analyse globale

La mention *Design* occupe une place bien identifiée dans l'offre de formation de l'établissement, tout particulièrement en lien avec l'École normale supérieure (ENS) Paris-Saclay, sans constituer le débouché d'une licence de l'établissement en particulier. Elle bénéficie d'un adossement à la recherche solide et dynamique et a noué de nombreux partenariats, aussi bien publics que privés. Attractive, la formation affiche de bons taux de réussite et d'insertion professionnelle. Toutefois, la première année de master (M1), notamment du tronc commun de deux parcours (*Recherche* et *FESUP*), compte des effectifs beaucoup plus réduits que la seconde année de master (M2). La dimension internationale pourrait par ailleurs être approfondie et la démarche d'amélioration continue davantage formalisée.

Une mention qui bénéficie d'un très bon adossement à la recherche. L'un des trois parcours est orienté exclusivement recherche. La recherche est toutefois également présente dans les deux autres parcours, quoique dans une moindre mesure dans le parcours *ISD* à visée professionnalisante. Une part significative des heures de la mention (788 heures sur 2 467 heures au total) est ainsi consacrée à la formation à et par la recherche, qui est assurée essentiellement par des enseignants-chercheurs et des chercheurs de diverses sections du Conseil national des universités (CNU : sections 16, 17, 18, 27, 60, 71), sachant que le design n'est pris en compte, en tant que tel, dans aucune section particulière et que la transdisciplinarité est présentée comme l'une des forces de la mention. Les étudiants en parcours *Recherche* effectuent des stages dans des unités de recherche (UR) en France et à l'étranger. Un laboratoire associé (Centre de recherche en design) permet d'accueillir les étudiants poursuivant en doctorat (25 % des cohortes des parcours *Recherche* et *FESUP*, selon le DAE). Enfin, un projet Erasmus + impliquant des partenaires croate, néerlandais, espagnol et estonien, et portant sur la pédagogie du design dans un monde en transition, vient d'être remporté par le département d'enseignement et de recherche *Design* de l'ENS Paris-Saclay qui porte deux des trois parcours (*Recherche* et *FESUP*).

Une formation globalement attractive avec de bons taux de réussite et d'insertion professionnelle. Le nombre de candidatures est en hausse, notamment dans le parcours *Recherche*. Toutefois, malgré l'augmentation du nombre de candidatures, en partie due à la mise en place de la plateforme Mon Master, le nombre d'inscrits en première année reste inférieur à la capacité d'accueil pour les trois parcours au cours de la période de référence (en particulier en *ISD* où l'on note un écart important entre le nombre d'étudiants admis et d'étudiants inscrits). En M2, par contre, les effectifs sont dans l'ensemble bien plus importants pour les trois parcours. Les entrées directes en M2 pourraient expliquer ce phénomène, mais le dossier ne revient pas sur cet écart. Les taux de réussite sont excellents en M1 (la quasi-totalité des inscrits) et le nombre d'inscrits en M2 et de diplômés coïncide presque sur toute la période de référence. Selon le dossier, les étudiants des parcours

Recherche et FESUP ont de bons taux d'insertion (entre 80 et 95 % environ selon les années et les parcours ; le taux de réussite au concours de l'agrégation de même que le nombre précis de poursuites en doctorat, au sein du seul parcours Recherche, ne sont néanmoins pas fournis). Les étudiants du master ISD ne répondent pas suffisamment aux enquêtes institutionnelles, mais les entretiens de soutenance permettent d'affirmer que des offres leur sont proposées à l'issue de leur stage, ce qui conduit à un bon taux d'insertion à la sortie de la formation (le compte rendu du conseil de perfectionnement confirme cette donnée).

Une ouverture à l'international initiée et dont le renforcement est en cours. Aucun parcours diplômant avec des partenaires internationaux n'est proposé, mais plusieurs éléments confirment l'ouverture à l'international de la formation. Des cours d'anglais sont inscrits dans la maquette (150 heures pour l'ensemble des trois parcours) et peuvent être remplacés par des cours de français langue étrangère (FLE), selon le profil des étudiants. Par ailleurs, 10 à 15 % des enseignements sont dispensés en anglais suivant les parcours (hors FESUP) et les suivis de projets peuvent être en anglais en fonction des intervenants. De même, les étudiants sont encouragés à effectuer leurs stages à l'étranger et les élèves normaliens ont accès à une année de recherche prédoctorale à l'étranger (ARPE). Dans ce cadre, seule une mobilité sortante est mentionnée et aucune mobilité entrante d'étudiants n'est indiquée au cours de la période de référence. En revanche, un enseignant-chercheur anglais intervient tous les ans lors d'un atelier dans le cadre d'une mobilité entrante Erasmus, dispositif qui a aussi permis l'invitation d'une autre enseignante-chercheuse. Le conseil de perfectionnement évoque la volonté de renforcer l'attractivité de la formation par son internationalisation.

Une formation qui intègre des éléments de professionnalisation correspondant à la finalité de chaque parcours. Le parcours ISD est plus particulièrement concerné par la professionnalisation (le parcours Recherche prépare à la réalisation d'un doctorat et le parcours FESUP au concours de l'agrégation *Design et métiers d'art*). Ce parcours entretient des liens avec des entreprises : le comité Colbert (regroupement français de maisons de luxe) est ainsi plusieurs fois mentionné dans le cadre d'un partenariat depuis douze ans avec le parcours ISD. Davantage d'informations concernant les modalités concrètes des collaborations mises en place à cet égard et l'articulation de ces collaborations avec le programme des enseignements auraient été utiles. De manière plus générale, des relations avec le monde social, économique et culturel sont évoquées (ateliers, enquêtes de terrain), qui concernent les trois parcours, et des professionnels interviennent dans la mention (à hauteur de 25 %). Les stages sont obligatoires dans les trois parcours. Par ailleurs, la formation est structurée en formation initiale, mais ouverte à la formation continue (FC) (une incohérence subsiste dans le dossier concernant la présence ou non d'un stagiaire en FC sur la période de référence). La formation n'est pas ouverte à l'alternance, mais l'équipe pédagogique envisage cette ouverture.

Des méthodes pédagogiques cohérentes avec les objectifs de chaque parcours, mais une structuration pédagogique d'ensemble de la mention à expliciter davantage. La mention est co-accréditée et les institutions partenaires (Institut Polytechnique de Paris, École nationale supérieure de création industrielle et École nationale supérieure des arts appliqués et des métiers d'art) en font sa richesse. Les parcours Recherche et FESUP, dont le M1 est mutualisé, partagent plusieurs points communs et les étudiants peuvent les combiner (M1 Recherche, M2 FESUP puis M2 Recherche par exemple pour les candidats ayant échoué à l'agrégation à la fin du M2 FESUP). Davantage d'informations auraient été nécessaires, en revanche, pour mieux comprendre l'articulation entre le parcours ISD (porté par l'université d'Évry-Val-d'Essonne contrairement aux parcours Recherche et FESUP) et les deux autres parcours. De même, le dossier ne permet pas d'éclairer pleinement la nature des liens entre les cinq institutions partenaires qui structurent la formation. La maquette de la formation est déclinée en blocs de connaissances et de compétences qui diffèrent selon les parcours, étant donné leurs spécificités respectives, excepté pour le tronc commun. En ce qui concerne les pratiques pédagogiques, l'enseignement par projet, consubstantiel à la discipline, est central dans la mention et donne lieu à des suivis individualisés. D'autres méthodes pédagogiques sont également mises en œuvre (classe inversée, évaluation par les pairs, projets collaboratifs internationaux). Dans ce contexte, le présentiel est privilégié et la part du distanciel et de l'hybride est limitée. Des salles et de nombreux équipements dédiés et pérennes sont mis à la disposition des étudiants.

Un processus d'évaluation interne peu formalisé. L'organisation d'enquêtes et de questionnaires en interne auprès des étudiants est mentionnée, mais les détails manquent concernant la périodicité et le contenu de ces dispositifs. Les résultats des évaluations sont mentionnés lors du conseil de perfectionnement organisé au niveau de la mention, dont le compte rendu est proposé dans le dossier (les annexes auxquelles ce CR fait référence auraient pu être également communiquées). Un processus d'amélioration continue est donc bien en cours, mais pourrait être davantage formalisé.

Conclusion

Points forts

- Un adossement à la recherche solide et dynamique ;
- De bons taux de réussite et d'insertion professionnelle.

Points faibles

- Un manque de lisibilité concernant l'articulation entre les trois parcours et les cinq institutions partenaires ;
- Un processus d'évaluation interne peu formalisé.

Recommandations

- Veiller à mieux structurer l'organisation pédagogique d'ensemble des trois parcours et des deux années de master.
- Formaliser davantage le processus d'évaluation des enseignements par les étudiants.

MASTER ÉLECTRONIQUE, ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, AUTOMATIQUE

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Électronique, énergie électrique, automatique* (E3A) de l'Institut Polytechnique de Paris est une formation comprenant huit parcours en seconde année (M2) *Integration, Circuits and Systems* (ICS) ; *Machine learning, CommunicAtions, and Security* (MICAS) ; *Multimedia Networking* (MN) ; *Réseaux optiques et systèmes photoniques* (ROSP) ; *Systèmes embarqués et traitement de l'information* (SETI) ; *Systèmes radio* (SR) ; *Traitement de l'information et exploitation des données* (TRIED) ; *Virtual and Augmented Reality* (VAR). La formation contient 867 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 55 étudiants et 78 enseignants permanents.

Analyse globale

Le master E3A est une formation scientifique de haut niveau avec des liens forts à la fois avec la recherche et le monde socio-économique. Elle est largement ouverte à l'international.

La formation bénéficie d'un bon adossement à la recherche et de solides relations avec le monde socio-économique. Un projet de recherche en première année de master (M1) et M2 incluant une recherche bibliographique peut se faire avec les laboratoires d'adossement. La formation bénéficie d'un programme *PhD Track* destiné à sélectionner des étudiants pour le doctorat. Certains enseignements se font sous la forme de séminaires de recherche. La professionnalisation est assurée à travers le stage de fin d'études, mais aussi des projets. Il est possible aux étudiants de participer en M1 au "challenge projet d'entreprendre" de Télécom Sud Paris et deux parcours intègrent des crédits sur l'insertion professionnelle. On relève 44 intervenants issus du monde socioprofessionnel qui assurent 99 heures étudiant, soit plus de 11% du volume horaire étudiant dans tout le cycle. Deux parcours sont largement professionnalisés, mais la formation n'est pas ouverte à l'alternance et ne partage pas de réflexion sur le sujet.

La formation est largement ouverte à l'international. Elle dispose d'une belle visibilité à l'international, mais envoie peu de ses étudiants en mobilité. Les étudiants étrangers constituent la majorité des effectifs. Deux accords Erasmus Mundus (Athènes et Birmingham) ont été signés et deux autres sont en préparation. La formation profite de la collaboration avec le Brésil (Brafitech) portée par Télécom SudParis. Peu d'étudiants ont bénéficié d'une mobilité entrante (0 ou 1 selon les années au cours de la période d'observation) ou sortante (entre 0 et 2 selon les années). On relève un effort d'accompagnement des étudiants étrangers, notamment non francophones, avec une offre de français langue étrangère généreuse (60 heures qui peuvent être doublées). Six des neuf parcours sont en langue anglaise. Les étudiants bénéficient d'un accompagnement pour les mobilités entrante ("*buddy program*", action interculturelle) et sortante (*Erasmus days*).

Le déploiement de l'approche par compétences doit être poursuivi. Une première étape a été franchie permettant de faire le lien entre les enseignements et les blocs de compétences de la fiche du répertoire national des certifications professionnelles, mais le dossier d'autoévaluation (DAE) ne démontre pas de vision générale des compétences visées par la formation.

L'attractivité doit être renforcée. On note des effectifs faibles par rapport aux capacités d'accueil (pas plus de 10 par parcours ; 1 seul inscrit en M2 MN en 2022-2023) et en baisse (20 % de chute au cours des trois années). De plus, le DAE reconnaît une absence de stratégie de communication, celle-ci étant laissée à l'appréciation des enseignants.

Une démarche d'amélioration continue à renforcer. L'établissement mène des enquêtes à 6, 12, 24 et 36 mois, mais ces enquêtes souffrent d'un faible taux de réponse et leurs résultats ne permettent pas d'alimenter les réflexions au niveau de la mention et encore moins des parcours. Le DAE ne fournit pas non plus les données attendues. Des enquêtes d'évaluation des formations sont réalisées, mais les taux de réponse sont réduits (entre 20 et 26 % suivant les années d'observation). Un conseil de perfectionnement s'est réuni, mais sa composition est largement dominée par les enseignants-chercheurs et ne compte aucun représentant des étudiants. De plus, le compte-rendu ne comporte pas de plan d'action.

Conclusion

Points forts

- Une forte ouverture à l'international ;
- Un bon adossement à la recherche ;
- De solides relations avec le monde socio-économique.

Points faibles

- Une attractivité réduite aboutissant à des effectifs faibles en regard des capacités d'accueil ;
- Un processus d'amélioration continue insuffisant ;
- Une absence de données sur le devenir des étudiants spécifiques à la mention et aux parcours ;
- Une approche par compétences peu aboutie.

Recommandations

- Renforcer l'attractivité de la formation grâce à des actions de communication adéquate.
- Renforcer le processus d'amélioration continue en assurant de bons taux de réponse des enquêtes d'évaluation des formations et en assurant une meilleure effectivité des conseils de perfectionnement qui devraient inclure des représentants des étudiants.
- S'assurer de la disponibilité de données sur le devenir des diplômés spécifiques à la mention et aux parcours.
- Poursuivre le déploiement de l'approche par compétences afin de partager au sein de l'équipe pédagogique la vision des compétences visées.

MASTER ÉNERGIE

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Énergie* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant un seul parcours. La formation contient 830 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 21 étudiants et 84 enseignants permanents

Analyse globale

La mention *Énergie* vise à former des chercheurs et des ingénieurs de haut niveau dans divers secteurs de l'énergie et de la transition énergétique, notamment la production d'énergies renouvelables et bas carbone, la gestion des réseaux, l'efficacité énergétique, le stockage électrique, et l'orientation des politiques publiques. Elle se distingue d'autres offres dans le secteur de l'énergie à IP Paris, tel le *Master of Science and Technology (MSc.T.) Master Energy Environment : Science Technology and Management*, par une orientation recherche focalisée sur les enseignements fondamentaux. Les objectifs de la formation sont clairs, et visent à former des étudiants qui sont capables de résoudre des problèmes complexes liés aux énergies en intégrant des aspects techniques, économiques, sociaux et environnementaux dans un contexte international.

Le master se distingue par un excellent adossement à la recherche, avec un objectif clair de formation à la recherche centrée sur les enseignements fondamentaux d'IP Paris. Il est lié à l'École universitaire de recherche (EUR) E4C, qui s'appuie sur le Centre de recherche interdisciplinaire *Energy for Climate*, regroupant 25 laboratoires de renommée internationale d'IP Paris et de l'École des Ponts. Cette EUR mène de nombreuses actions de formation par la recherche et propose un *continuum* master-doctorat via des programmes *PhD Tracks* personnalisés, destinés à attirer de très bons étudiants internationaux. Le master bénéficie de quatre bourses *PhD Tracks* chaque année.

L'ouverture à l'international est l'un des points forts du master. La formation est entièrement dispensée en anglais et accueille une large majorité d'étudiants internationaux, entre 80 et 90 % de l'effectif sur la période de référence. Elle offre également un double diplôme en partenariat avec l'université de Séoul, permettant à cinq étudiants par an de bénéficier d'une mobilité entrante.

Bien que le master soit orienté recherche, la professionnalisation est développée, mais difficile à évaluer. Outre la poursuite en thèse, qui est l'un des objectifs premiers de ce master, la formation vise à préparer des profils professionnels variés tels que des ingénieurs en recherche et développement (R&D), des gestionnaires de projet, ainsi que des experts en conseil et audit destinés aux décideurs. Pour renforcer cette dimension professionnelle, elle fait intervenir 25 professionnels issus du tissu socio-économique local, qui assurent 150 heures d'enseignement. Bien que la formation ne soit pas ouverte à l'alternance, conformément à la politique des masters d'IP Paris, elle inclut de longues périodes de stages, représentant de 7 à 10 mois sur les deux ans. Toutefois, l'évaluation de l'insertion professionnelle des diplômés est impossible à cause d'un manque de données dans le dossier.

Le déploiement de l'approche par compétences doit être poursuivi. Les enseignements se conforment au référentiel de compétences de la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) 34438 "MASTER ÉNERGIE", mais la formation n'est pas structurée en termes de blocs de connaissances. En seconde année de master (M2), les cours sont classifiés en blocs de compétences disciplinaires et chaque étudiant, doit valider un nombre de crédits ECTS minimal dans chaque bloc. Il est à noter un très bon accompagnement des étudiants, notamment ceux qui suivent le programme de *PhD Track* qui bénéficient d'un accompagnement personnalisé par un tuteur pour la construction de leur parcours individuel.

La formation est attractive, mais possède volontairement un effectif limité. La formation est attractive avec un doublement du nombre de candidatures sur la période évaluée. Malgré cela, le nombre d'inscrits a baissé de 30 à 20 étudiants sur la période. La formation applique une sélectivité très forte et assumée, de l'ordre de 10 % en première année de master (M1) et 30 % en M2. Cette forte sélectivité permet toutefois un taux de réussite de l'ordre de 100 %. L'effectif est particulièrement faible en M1 avec entre 5 et 10 étudiants selon les années. Cela pose la question de la soutenabilité de l'offre de formation où interviennent 84 permanents et 45 non permanents pour un total de 1 969 heures équivalent TD. Il est mentionné que de nombreux cours sont mutualisés avec les cycles ingénieurs de l'école polytechnique et de l'École nationale supérieure de techniques avancées (ENSTA) Paris, mais le dossier ne contient aucune information quantitative permettant d'évaluer le degré de mutualisation. Le comité est cependant interpellé par le faible recrutement d'étudiants nationaux dans ce programme et s'interroge sur les causes de ce désintérêt pour un domaine éminemment stratégique. Il est dommage que les informations concernant le devenir des diplômés ne soient disponibles qu'au niveau global à IP Paris et ne permettent pas d'avoir une visibilité sur l'insertion professionnelle des étudiants de ce master.

Le processus de suivi du devenir des étudiants est perfectible. L'établissement mène des enquêtes à 6, 12, 24 et 36 mois, mais ces enquêtes sont menées au niveau global de l'offre de master et de *PhD Track* d'IP Paris et ne permettent pas d'alimenter les réflexions au niveau de la mention. Le dossier d'autoévaluation (DAE) ne fournit pas non plus les données.

Le processus d'amélioration continue est à renforcer. Des enquêtes d'évaluation des formations sont réalisées, mais les taux de réponse sont faibles (entre 20 et 30 % suivant les années d'observation). Le conseil de perfectionnement s'est réuni, mais ne compte pas de personnalités du monde socioprofessionnel dans sa composition. Le compte rendu fourni montre le souhait de la formation de s'inscrire dans une démarche d'amélioration continue.

Conclusion

Points forts

- Un excellent adossement à la recherche ;
- Un développement de l'internationalisation ;
- Un apport important de l'EUR et du programme de *PhD Track*.

Points faibles

- Un processus d'amélioration continue perfectible ;
- Une absence de données sur le devenir des étudiants spécifique à la mention.

Recommandations

- Renforcer le processus d'amélioration continue en assurant de bons taux de réponse des enquêtes d'évaluation.
- S'assurer de la disponibilité de données sur le devenir des diplômés spécifiques à la mention.

MASTER INFORMATIQUE

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Informatique* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant huit parcours : *Cyber Physical System (CPS)* ; *Computer Science for Networks (CSN)* ; *Cybersecurity (Cyber)* ; *Data and Artificial Intelligenc (DATA)* ; *Interaction, Graphic and Design (IGD)* ; *Foundations of Computer Science (MPRI)* ; *Operation Research (MPRO)* ; *Parallel and Distributed Systems (PDS)*. La formation contient 661 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 107 étudiants et 234 enseignants permanents.

Analyse globale

Le master mention *Informatique* s'appuie sur un environnement de très grande qualité offert par IP Paris. Ce dernier permet de couvrir un large spectre des thèmes de l'informatique et, par conséquent, un ensemble de parcours cohérents. Le comité a apprécié le travail effectué sur la structuration des parcours, l'adossement à la recherche et la réflexion sur les thématiques des parcours. Il permet aux étudiants d'IP Paris de préparer un double diplôme en bénéficiant d'une formation à la recherche, en plus de leur diplôme d'ingénieur. L'objectif affiché par l'établissement est de renforcer le nombre de doctorants dans les laboratoires et d'attirer les meilleurs internationaux pour les positionner en tant que futurs chercheurs. En informatique, la concurrence entre recherche et monde socio-économique à l'issue d'un master est très forte, les étudiants recevant un ensemble d'offres toutes plus attrayantes les unes que les autres, ce qui rend cet objectif difficile à atteindre. Lors de la création, en 2019, ce projet de mention a été conduit en coordination avec les quatre Écoles universitaires de recherche (EUR) retenues dans le cadre des investissements d'avenir.

La formation est clairement adossée à la recherche. Elle a pour ambition de former les étudiants à la recherche. Elle s'appuie sur les enseignants-chercheurs en informatique issus des unités de recherche associées aux écoles d'IP Paris. Les heures d'enseignement, de suivi et d'encadrement des projets de recherche sont assurées par ces enseignants-chercheurs. Les étudiants sont intégrés dans les unités de recherche d'IP Paris. Environ 15 % des étudiants suivent le *PhD Track* et 50 % des étudiants de master font un projet de recherche ou un stage dans ces unités de recherche.

La place des professionnels issus du monde socio-économique est limitée. Ces derniers participent au conseil de perfectionnement et les séminaires sont le moment privilégié pendant lequel ils peuvent présenter des activités de recherche et développement (R&D). Le master ne propose pas de possibilité de formation par alternance ou de formation continue. Les étudiants sont préparés à l'insertion professionnelle par le suivi d'un stage de 20 semaines et la plupart des étudiants effectuent leur stage en entreprise. IP Paris et ses partenaires proposent des actions incitant l'entrepreneuriat avec des challenges étudiants ou des écoles d'été. En regard des taux d'insertion professionnelle et de la volonté affichée d'une orientation recherche, l'objectif de ce master orienté recherche pour inciter les étudiants à poursuivre en doctorat est partiellement atteint.

Un diplôme international à conforter. 50 % des étudiants répondent à ce critère. La plupart des parcours sont enseignés en anglais. Des cours de français langue étrangère (FLE) sont proposés pour les étudiants internationaux. Un accord de double diplôme a été signé avec Technische Universität München (TUM). La plupart des collaborations internationales sont portées par les écoles d'IP Paris via des conventions. Des dispositifs sont mis en place pour les mobilités entrantes et sortantes (bourses, Erasmus, accompagnement à l'accueil et à l'intégration). Le *PhD Track* est également un dispositif pour financer des bourses ou pour l'exonération des frais d'inscription.

La formation est disciplinaire et permet peu aux étudiants, dans sa description actuelle, de s'ouvrir à l'interdisciplinaire ou à des enjeux sociétaux. Le master mention *Informatique* adresse les compétences décrites

dans la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) 34126. La formation est structurée en blocs de connaissances et de compétences conformes aux référentiels nationaux avec des connaissances disciplinaires solides et des compétences transversales qui permettent l'initiation des étudiants à la recherche. Bien que ces blocs existent, une approche par compétences reste à installer jusqu'à l'étape de l'évaluation. Les nombreux cours ont bénéficié des adaptations réalisées pendant la période du COVID-19 avec la possibilité de suivi en asynchrone, ou en classe inversée. Les ressources pédagogiques sont mises en ligne, mais pour le moment non centralisées dans un espace commun.

Le nombre d'inscrits est stable sur la période, mais la qualité et le nombre de candidats a augmenté. Le master attire des étudiants en double diplôme issus des écoles d'IP Paris, mais également des internationaux d'un excellent niveau. Des filières, relativement informelles, se mettent en place via les réseaux des étudiants. Des outils de communication sont déployés. La formation suit et analyse l'évolution des recrutements et des insertions professionnelles des étudiants. Certains parcours ont des effectifs très faibles, ce depuis trois ans, par exemple *MPRO*, *CPS*, *PDS* ou *Cyber*, en particulier en première année de master (M1). On peut se poser la question de la mutualisation de cours au niveau du M1 ou encore de la concurrence de l'université Paris-Saclay sur des parcours proches. Le fait que le parcours *MPRI* appelé aussi *FCS* à IP Paris soit partagé par plusieurs établissements pose également question sur le choix des étudiants de candidater dans un établissement ou dans un autre. Plusieurs parcours sont en construction ou en discussion (robotique, *datascience4health*, informatique quantique). Cela est à mettre en cohérence avec les offres du territoire sud parisien ayant des thématiques avec les mêmes noms de parcours en regard des effectifs relativement faibles.

La mise en cohérence des règles de pilotage de plusieurs établissements est en cours. IP Paris regroupe plusieurs établissements avec pour chacun des règles de ressources humaines (RH) différentes. Le principe d'accréditation unique des formations de master d'IP Paris est fondé sur un engagement de chacun au regard de la soutenabilité et de l'accueil des étudiants ingénieurs, mais pose ici la question des faibles effectifs et des redondances sur le territoire au sud de Paris.

Le comité d'experts a apprécié l'autoévaluation, le dossier d'autoévaluation (DAE) et l'ensemble des documents fournis. Il note que le rapport du conseil de perfectionnement est peu développé. Il a remarqué quelques incohérences dans un document en matière de nombre d'étudiants dans les différents parcours. Il remarque un manque de description des approches pédagogiques et une absence d'évolution vers les approches par compétences. Les points à améliorer sont l'organisation de la promotion du master et une mise en cohérence globale des parcours proposés dans le périmètre de l'université Paris-Saclay/IP Paris. De plus, ce master *Informatique*, même s'il est orienté recherche, gagnerait à s'ancrer avec le monde socio-économique, en particulier avec les thématiques R&D développées sur le territoire sud parisien.

Conclusion

Points forts

- Une orientation recherche qui répond aux demandes de doubles diplômes des étudiants ingénieurs des écoles d'IP Paris ;
- Une structuration en huit parcours cohérents ;
- Un très bon taux d'insertion, avec un taux de poursuite en doctorat excellent.

Points faibles

- Un conseil de perfectionnement montrant des faiblesses dans l'organisation et le pilotage du master ;
- Un territoire sud parisien proposant déjà de nombreux parcours ; une ouverture des nouveaux parcours envisagés à confronter à la fois aux parcours existants et aux besoins des unités de recherche et du monde socio-économique ;
- De faibles effectifs dans certains parcours en M1, ceci depuis trois ans.

Recommandations

- Conforter le pilotage de ce jeune master et son évolution en accord avec les remarques du conseil de perfectionnement.
- Mettre le monde socio-économique à sa juste place dans cette formation en renforçant leurs interventions dans les différents parcours.
- Renforcer les effectifs de certains parcours tels que *MPRO*, *CPS*, *PDS* ou *Cyber*.

MASTER INGÉNIERIE NUCLÉAIRE

Établissements

Université Paris-Saclay
École nationale des ponts et chaussées
Institut Polytechnique de Paris
Université Paris Sciences et Lettres

Présentation de la formation

Le master *Ingénierie nucléaire* de l'université Paris-Saclay est une formation comprenant un parcours-type *Nuclear Engineering*. Pour l'université Paris-Saclay, la formation est attachée à la graduate school *Sciences de l'ingénierie et des systèmes* et contient 2 027 heures étudiant. Elle est co-accréditée avec l'École nationale des ponts et chaussées, l'Institut Polytechnique de Paris et l'université Paris Sciences et Lettres. Elle compte, en 2022-2023, 74 étudiants et 66 enseignants permanents.

Analyse globale

Le master *Ingénierie nucléaire* vise des objectifs scientifiques et techniques variés, clairement définis pour chacune de ses cinq voies. Celles-ci répondent aux besoins de l'industrie nucléaire en cadres supérieurs tout en soutenant le développement de la recherche dans ce domaine. Grâce à la richesse de ses contenus, ce master répond aux besoins des entreprises du secteur en formant des cadres hautement qualifiés et les prépare également à la recherche dans des domaines tels que la physique des réacteurs, la modélisation, l'instrumentation et la radiochimie, couvrant ainsi l'ensemble des métiers de l'énergie nucléaire civile.

La formation est clairement adossée à la recherche. Elle se caractérise par un fort support de nombreux laboratoires de recherche de l'université Paris-Saclay ainsi que de ses partenaires publics et privés. 70 % des heures d'enseignement de la première année de master (M1) et 30 % de la seconde année (M2) sont assurées par des enseignants-chercheurs et chercheurs. Une immersion précoce dans les laboratoires de recherche est assurée via un stage de 10 semaines dès le M1, suivi d'un projet et d'un stage de 20 semaines en M2.

La professionnalisation de la formation répond pleinement aux attentes de l'écosystème du nucléaire civil. Les liens entre la formation et les acteurs de l'industrie nucléaire civile sont excellents. La formation est copilotée par EDF qui la finance via une convention de financement. Le master est également labellisé par l'Institut international de l'énergie nucléaire (IE2N). Des professionnels de l'industrie (Orano, EDF, Framatome, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA)) participent aux enseignements, à hauteur de 30 % des heures dispensées en M1 et de 70 % en M2. Les résultats des enquêtes sur l'insertion professionnelle effectuées par l'université Paris-Saclay présentent un bon taux de réponse (83 % sur l'enquête partagée), mais ne portent que sur une partie des diplômés (27 sur 40). D'après les enquêtes réalisées en interne par le master, l'insertion des diplômés sur le marché du travail immédiatement après l'obtention de leur diplôme est de 70 % à 75 %. Les emplois occupés sont en cohérence avec les objectifs de la formation avec 80 % de postes de cadre chez les donneurs d'ordre ou les consultants du domaine et 20 % de poursuite en thèse. À noter que la formation ne propose pas de cursus en alternance, essentiellement à cause du manque de disponibilité dans l'équipe enseignante.

L'ouverture à l'international est excellente. L'ensemble des enseignements sont délivrés en langue anglaise et la formation accueille environ 50 % d'étudiants internationaux. La mention est labellisée par l'EIT InnoEnergy (Institut européen de technologie) ce qui contribue fortement à sa visibilité internationale. Elle est notamment membre du programme *European Master in Nuclear Energy (EMINE)*, ce qui permet d'accueillir une dizaine d'étudiants internationaux supplémentaires chaque année. La formation intègre des enseignements de langue vivante, intégrant le français langue étrangère (FLE) pour les étudiants non francophones.

La formation est construite autour d'un programme cohérent. Les enseignements sont déclinés en blocs de compétences théoriques, pratiques et professionnelles, cohérents avec les métiers ciblés. Elle inclut également l'acquisition de compétences transversales, permettant aux diplômés de répondre pleinement aux exigences du marché du travail pour une insertion professionnelle rapide ou une poursuite en doctorat.

La formation est très attractive, mais avec *in fine* un nombre d'étudiants bien en dessous des capacités d'accueil définies. L'attractivité de la formation s'est renforcée depuis l'annonce du changement de la politique française vis-à-vis du nucléaire, et observe une hausse de 40 % du nombre de candidatures. La sélection se fait à hauteur de 30 % des dossiers en M1 et 50 % en M2. Il est toutefois à noter que la capacité d'accueil de 40 étudiants en M1 est loin d'être atteinte avec seulement une vingtaine d'étudiants inscrits en moyenne sur la période considérée. Cette forte sélectivité permet d'obtenir un taux de réussite excellent, proche de 100 %.

Le processus d'amélioration continue pour aider au pilotage de la formation est perfectible. Le taux de réponse aux enquêtes d'évaluation des enseignements est très faible et ne permet pas de contribuer efficacement à l'évolution des enseignements. Le pilotage s'effectue essentiellement par un comité décisionnel (Codec) qui se réunit trois à quatre fois par an et qui dispose de prérogatives proches de celles d'un conseil de perfectionnement. Il est composé des présidents ou directeurs des établissements co-accrédités, de deux représentants d'EDF et des trois co-directeurs du master. Toutefois, il ne comporte pas d'étudiants, et peu d'enseignants. Cette structure assure une très bonne prise en compte des besoins des industriels, mais moins de ceux des étudiants. Le conseil de perfectionnement, qui comporte des partenaires industriels et des représentants des étudiants, ne s'est réuni qu'une seule fois lors de la période considérée. Il mériterait d'être articulé avec le Codec et ses comptes-rendus gagneraient à comporter un plan d'action.

Conclusion

Points forts

- Une excellente adéquation avec les besoins du monde socio-économique, et un fort soutien et des implications des industriels du domaine du nucléaire ;
- Une formation en anglais, clairement tournée vers l'international ;
- Une approche par compétences mature de la formation et des enseignements ;
- Des débouchés équilibrés entre industrie et recherche ;
- Un adossement à la recherche de grande qualité.

Points faibles

- Des taux de réponse insignifiants aux enquêtes d'évaluation de la formation et des enseignements par les étudiants ;
- Des effectifs un peu faibles, notamment en M1 ;
- Un processus de suivi du devenir des étudiants perfectible ;
- Un manque d'articulation entre les organes de pilotage.

Recommandations

- Améliorer les taux de réponse aux enquêtes d'évaluation des enseignements et de la formation par les étudiants.
- Analyser les raisons pour lesquelles la capacité d'accueil n'est pas atteinte en M1.
- Assurer un suivi du devenir des diplômés pour l'ensemble des cohortes.

- Trouver une articulation entre le Codec et le conseil de perfectionnement.

MASTER MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES, STATISTIQUE

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Mathématiques appliquées, statistique* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant quatre parcours en seconde année (M2) : *Data Science* (DS); *Mathematical Modelling* (MD); *Probability and Finance* (PF); *Statistics, Finance and Actuarial Science* (SFA). La formation est portée par l'École polytechnique et contient 800 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 180 étudiants et 78 enseignants permanents.

Analyse globale

Le master *Mathématiques appliquées, statistique* s'inscrit dans une longue tradition de formation complémentaire à celle des ingénieurs cohérente avec la stratégie de l'École Polytechnique et de l'École nationale de la statistique et de l'administration économique (ENSAE). Il en résulte une faiblesse des flux en première année de master (M1), et une complexité de l'articulation avec les deuxièmes années des écoles d'ingénieur. En conséquence la formation à la recherche est centrée sur la poursuite des étudiants de master en doctorat. Malgré une forte proportion d'étudiants étrangers, l'ouverture à l'international est insuffisante. En dépit de l'absence de formation en alternance ou continue, le master connaît un très fort taux d'insertion professionnelle. Enfin, l'équipe pédagogique doit se montrer plus à l'écoute des étudiants.

L'adossement à la recherche de ce master repose sur des liens forts avec les laboratoires de l'École polytechnique et des partenaires, il permet une poursuite en doctorat des étudiants cinq fois supérieure à la moyenne nationale des élèves ingénieurs, ce qui est un objectif d'IP Paris. L'initiation à la recherche passe par des séminaires de recherche en M2 pour certains étudiants. Elle est assurée majoritairement par des professeurs des écoles d'ingénieurs avec une activité de recherche avérée.

La professionnalisation des étudiants donne des résultats contrastés. D'une part, dans le domaine des *Data Sciences* (DS), on trouve de nombreuses interactions avec une communauté très interdisciplinaire des DS, ce qui conduit à des expériences pédagogiques d'immersion dans le milieu de la finance, l'économétrie, l'économie, etc. Les étudiants bénéficient à ce titre d'une centaine d'heures en moyenne assurées par des professionnels. Le diplôme SFA est reconnu par l'Institut des actuaires. D'autre part, le parcours en alternance M2 DS, qui ne comptait que neuf étudiants, a été interrompu, et il n'existe pas de formation continue dans ce master.

L'ouverture à l'international est insuffisante. Ce master ne contient pas de diplôme international, et n'organise pas de mobilité internationale pour ses étudiants. La formation souhaite obtenir à l'avenir des bourses pour ce type de mobilité. En revanche, près de la moitié des étudiants sont étrangers. Deux heures de langues sont obligatoires en M1. De plus, les cours et les évaluations du M2 DS et SFA sont en anglais.

La pédagogie de ce master est en cours d'évolution. L'approche par compétences en est à une étape intermédiaire. Les blocs de compétences sont définis, mais le *Program Learning Outcome* (PLO) est en cours d'élaboration. Par ailleurs, les compétences des étudiants dans le numérique ne sont pas certifiées par un Pix. L'innovation pédagogique repose sur une technologie de pointe avec une semaine intensive proposée à certains étudiants sur données réelles dans la formation *DataCamp* ou un cluster calcul dédié aux étudiants. Les formateurs souhaitent aller vers la pédagogie inversée, et l'autoévaluation avec la future livraison d'un nouveau bâtiment.

Le flux entrant étudiant dans ce master est très impacté par son implantation au sein d'écoles d'ingénieurs. La formation est pourtant attractive comme le montrent les 66 candidats en M1 qui passent à 100 à partir de 2022-

2023, pour 18 étudiants admis. On compte 162 étudiants en M2 en 2022 -2023, le flux restant provient des écoles d'ingénieurs et des étrangers. On compte 85 étudiants étrangers sur 162 étudiants la dernière année. On peut se demander si le le parcours M2 *Modélisation mathématique*, qui n'a pas d'inscrits depuis trois ans, ne devrait pas fermer. Les responsables pédagogiques montrent une forte préoccupation pour le taux de réussite en M1 (67 % en 2022-2023). Il est bien inférieur à celui de M2 (90 %) sauf en *Probabilité Finance* (81,8 %). L'insertion professionnelle est remarquable avec une insertion à six mois de 91,3 % et de 97,3 % à 12 mois. Notons cependant le faible taux de réponse aux enquêtes qui ne suivent pas le format des enquêtes des universités.

Le coût de l'offre de formation bien que normalement piloté par les instances semble élevé en nombre d'heures par étudiants. La place laissée à l'évaluation par les étudiants est décroissante si on se fie au nombre de réponses à l'enquête de satisfaction. Il est également étonnant que les étudiants ne semblent pas intervenir lors du conseil de perfectionnement de la formation.

Conclusion

Points forts

- Une forte insertion professionnelle ;
- Une importante poursuite en doctorat après le master des élèves ingénieurs ;
- Un adossement à la recherche important.

Points faibles

- Une offre de formation en alternance trop fragile ;
- Une enquête de satisfaction des étudiants donnant un nombre de réponses insuffisant ;
- Une ouverture à l'international insuffisante.

Recommandations

- Renforcer l'offre en alternance en relançant le parcours qui existait dans le M2 DS.
- Formaliser une enquête étudiante performante.
- Développer la mobilité internationale notamment au travers de bourses.

MASTER MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

Établissements

Université Paris-Saclay
Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Mathématiques et applications* de l'université Paris-Saclay est une formation comprenant 20 parcours. Pour l'université Paris-Saclay, la formation est attachée à la graduate school *Mathématiques* et contient 7 468 heures étudiant. Elle est co-accréditée avec l'Institut Polytechnique de Paris. Elle compte, en 2022-2023, 784 étudiants et 605 enseignants permanents.

Propos liminaire :

Le dossier d'autoévaluation déposé par l'établissement pour la formation est très lacunaire en matière de données quantitatives relatives à la réussite, ce qui rend difficile son évaluation.

Analyse globale

Le master *Mathématiques et applications* est considéré comme une vitrine des formations de l'établissement. Son adossement à des laboratoires de recherche est exceptionnel et contribue à la visibilité de l'université. L'offre de formation d'une grande diversité est aussi d'une grande complexité. L'insertion professionnelle des étudiants à l'issue de ce master est excellente, avec une part importante d'étudiants s'inscrivant en doctorat et des débouchés dans l'industrie, notamment à l'issue des deux parcours en alternance. Ce master, très sélectif, jouit d'un très bon taux de réussite.

L'adossement à la recherche est un point fort de cette formation. Un objectif primordial est la formation à la recherche, ce qui est montré par la proportion de l'ordre de 20 % des poursuites d'études immédiates en doctorat, si l'on se réfère aux données très incomplètes présentes dans le dossier. La proportion devient d'autant plus considérable en considérant qu'elle est proche des deux tiers, deux ans après la diplomation. Cela est rendu possible par une implication importante des enseignants-chercheurs et des chercheurs, attestée par leur nombre (605) et le nombre conséquent d'heures dispensées. La fondation Mathématique Jacques Hadamard renforce encore la formation par la recherche des étudiants de ce master notamment en proposant des bourses de poursuite d'étude et en participant activement à l'animation par la recherche.

L'insertion professionnelle après ce master est excellente. Le taux d'insertion est supérieur à 92 %. Environ un tiers des étudiants poursuivent leur master par la préparation d'un doctorat. En parallèle des parcours orientés vers la recherche, un des parcours proposés en alternance a accueilli moins de dix apprentis par an sur la période d'observation. La formation ne développe pas d'offre de formation continue, en considérant qu'il n'y a pas de demande.

La formation est largement ouverte à l'international. Sa visibilité est attestée par un nombre élevé d'étudiants étrangers (118 sur un total de 784). Attentive à son ouverture à l'international, la formation vise à développer son offre de formation en anglais et s'engage à mieux indiquer les enseignements qui ne seraient pas proposés en anglais.

La formation investit peu dans le développement de sa pédagogie. Elle s'est positionnée sur les compétences selon l'approche proposée par son établissement, toutefois elle est encore largement organisée dans une logique disciplinaire, comme c'est encore souvent le cas pour les formations principalement orientées vers la recherche. Néanmoins, des dispositifs de valorisation des compétences sont accessibles aux étudiants. À ce titre, le dossier d'autoévaluation cite la valorisation de l'engagement étudiant, le diplôme universitaire (DU) *Entrepreneuriat* et l'université européenne *European University Alliance for Global Health* (EUGLOH), en précisant

que les étudiants venant suivre la formation sont davantage motivés par le développement des compétences disciplinaires.

La formation dispose d'une excellente attraction. L'attractivité dépasse largement le cadre national. Il en résulte un master très sélectif avec de l'ordre d'un étudiant admis pour dix candidatures en première année de master (M1). Le pourcentage de candidatures venant de l'étranger est de l'ordre de 32 % (33 % en M1 et 30 % en M2), environ 1 320 admis (environ 680 en M1 et 650 en M2), dont environ 15 % d'étrangers (12 % en M1 et 17 % en M2), avec une stabilité dans le temps. Le soutien à la réussite de l'étudiant repose principalement sur le mentorat et le tutorat pour les parcours qui en disposent. La formation dispose d'un bon taux d'encadrement assuré par des équipes pédagogiques étoffées reposant principalement sur des personnels permanents. Le dossier d'autoévaluation mentionne différents dispositifs destinés à favoriser la réussite comme le tutorat étudiant, du mentorat et un accompagnement individuel, mais sans permettre toutefois d'apprécier si ces dispositifs sont proposés à l'ensemble des parcours. Les données sur la réussite sont lacunaires et ne permettent une réelle évaluation de celle-ci.

Le processus d'amélioration continue mériterait d'être renforcé. Des enquêtes d'évaluation sont menées auprès des étudiants et les retours alimentent les réflexions sur l'amélioration de la formation. Toutefois, bien qu'il existe d'autres actions de suivi de la satisfaction des étudiants, on regrette un trop faible taux de réponse à l'enquête de l'université Paris-Saclay puisque dans le meilleur des cas, les retours correspondent à 20 % de l'effectif de la formation. La formation dispose d'un conseil de perfectionnement. Le compte-rendu de 2022 montre un engagement très fort sur la question de la parité, mais ne permet pas de s'assurer de la représentativité des différentes catégories de personnes. Il mériterait d'intégrer un plan d'action. Toutefois, le dossier d'autoévaluation se montre rassurant sur le fait que les problèmes sont identifiés et traités au fur et à mesure de leur remontée par les responsables.

Le comité souhaite indiquer que le dossier d'autoévaluation remis manque largement d'éléments d'analyse. En effet, les cases dédiées sont généralement complétées avec des reprises quasiment à l'identique des données qualitatives.

Conclusion

Points forts

- Une formation à et par la recherche de renommée internationale ;
- Une insertion professionnelle remarquable, notamment vers le doctorat ;
- Un excellent taux de réussite.

Points faibles

- Des données relatives à la réussite lacunaires ;
- Un taux de réponse faible aux enquêtes de satisfaction des étudiants ;
- Un engagement dans l'approche par compétences insuffisant.

Recommandations

- Améliorer le recueil de données sur la réussite.
- Assurer de meilleurs taux de réponse aux enquêtes de satisfaction auprès des étudiants.
- S'engager plus concrètement dans l'approche par compétences en incluant les compétences recherche et l'évaluation par compétences.

L'appréciation au sein de la formation d'un ou de plusieurs critères d'accréditation n'est pas possible du fait du :

- Manque de données sur la réussite.

MASTER MÉCANIQUE

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Mécanique* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant cinq parcours en seconde année (M2) : *BioMedical Engineering : Biomechanics and Biophysics* (BME) ; *Fluid Mechanics* (Fluids) ; *Solid Mechanics* (Solids) ; *Water, Air, Pollution and Energy* (WAPE) ; *MEchanical Engineering for CLInicians* (MECENCLI). La formation contient 632 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 65 étudiants et 41 enseignants permanents.

Analyse globale

En cohérence avec la stratégie de l'établissement d'apporter des compétences scientifiques de haut niveau, ce master est construit en collaboration avec les cycles ingénieur d'IP Paris et les établissements partenaires : Sorbonne Université et Université Paris Cité. La formation propose des débouchés de qualité en recherche et développement en entreprise et dans la recherche académique.

La formation bénéficie d'un adossement solide à la recherche et entretient des relations proches avec le monde socio-économique. Elle s'appuie notamment sur les laboratoires de l'établissement, permettant de proposer des sujets de stages et de projets. Les étudiants ont la possibilité de remplacer un enseignement par un projet en laboratoire, en première année de master (M1) ou en M2. Les relations avec le monde socio-économique se font à travers les partenariats des différents parcours ainsi qu'un nombre important d'intervenants extérieurs qui effectuent en moyenne 244 heures étudiant, soit près de 39 % du volume horaire étudiant dans tout le cycle. La formation a accueilli de trois à six stagiaires de la formation continue selon les années, notamment dans l'un de ses parcours, ce qui est modeste. Elle n'accueille pas d'apprentis.

La formation est largement ouverte à l'international. On note une part importante d'étudiants internationaux puisque les étudiants de nationalité étrangère représentent environ la moitié de l'effectif et 100 % des enseignements sont dispensés en anglais. La formation comporte une large offre d'enseignement des langues étrangères, notamment du français langue étrangère pour les non francophones. On note une faible mobilité sortante, qui peut s'expliquer par la réticence des étudiants étrangers à changer une seconde fois de pays.

La formation montre peu d'engagements en matière de pédagogie. Organisée de manière classique, elle varie les activités théoriques et pratiques et comporte des projets. Toutefois, le DAE ne présente pas de vision globale des compétences visées par la formation ni de début de réflexion sur l'approche par compétences. La part des intervenants permanents est seulement de 29 %, ce qui est assez faible par rapport aux formations comparables. Pourtant, le DAE ne s'en inquiète pas. Quelques mobilités sortantes d'enseignants sont relevées, mais pas de mobilité entrante. Le DAE montre le souhait d'évoluer sur ce sujet. Le DAE mentionne la participation à des ateliers "enseignement numérique" ouverts à l'ensemble des enseignants.

La formation dispose d'une attractivité limitée et suit de manière imparfaite le devenir de ses diplômés. Les effectifs sont faibles avec des variations selon les parcours, ce qui peut être le résultat d'une forte sélection, mais aussi d'un manque d'attractivité. En M1, l'effectif est seulement de 9 à 19 selon les années de la période d'observation, vraisemblablement compensé en M2 par un flux important issu des formations d'ingénieurs. Le parcours *MECENCLI* ouvert en 2021 a accueilli seulement deux puis quatre étudiants au cours des deux années d'observation. Le parcours *Solid Mechanics* a vu son effectif passer de cinq à trois au cours de la période. La formation compte sur la plateforme Mon Master pour attirer davantage de candidats. Avec 150 dossiers reçus en 2022-2023, l'impact pourrait ne pas suffire. Des enquêtes sont menées sur le devenir de l'ensemble des diplômés de master de l'établissement à 6, 12, 24 et 36 mois, montrant une excellente insertion. Toutefois, les

résultats ne permettent pas d'apprécier la performance spécifique de la formation et encore moins de ses parcours. De plus, les taux de réponse sont faibles et irréguliers, jusqu'à 10 % pour l'une des enquêtes.

La démarche d'amélioration continue reste à perfectionner. Le DAE ne permet pas de se représenter clairement le dispositif d'évaluation des formations. Des taux de réponse sont indiqués, passant de 22 à 45 % lors des deux dernières années d'observation, ce qui s'approche d'une situation satisfaisante. Pourtant, les explications indiquent que les retours des étudiants se font pendant les conseils de perfectionnement, laissant entendre que les résultats des enquêtes ne sont pas pris en compte. Quant au compte-rendu du conseil de perfectionnement, il présente les résultats d'une autre enquête, réalisée par les étudiants. Le conseil de perfectionnement, réunissant des représentants extérieurs et des représentants des étudiants, propose des axes d'amélioration pour les différents parcours.

Conclusion

Points forts

- Un excellent adossement sur une recherche de haut niveau ;
- Un excellent taux d'encadrement.

Points faibles

- Un manque de régularité des enquêtes d'évaluation de la formation auprès des étudiants ;
- Une absence de vision globale des compétences visées ;
- Une attractivité modeste, voire très faible pour deux des parcours ;
- Un dispositif de suivi du devenir des diplômés qui ne permet pas d'assurer une vision au niveau de la formation ni des parcours ;
- Une faible mobilité sortante.

Recommandations

- Assurer la réalisation chaque année des enquêtes d'évaluation auprès des étudiants.
- Se lancer dans l'approche par compétences.
- Assurer l'attractivité des différents parcours.
- Faire évoluer le dispositif de suivi des diplômés afin de disposer de données spécifiques à la mention et aux différents parcours.
- Renforcer les dispositifs d'accompagnement de la mobilité sortante.

MASTER PHYSIQUE

Établissement

Institut Polytechnique de Paris

Présentation de la formation

Le master *Physique* de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) est une formation comprenant un parcours-type en seconde année (M2) : *High Energy Physics* (HEP), et sept parcours en M2 : *International Center for Fundamental Physics* (ICFP) ; *Plasma Physics and Fusion* (PPF) ; *Quantum Devices* (QD) ; *Quantum, Light, Materials and Nanoscience* (QLMN) ; *Materials Science and Nano-Objects* (SMNO) ; *Physics By Research* (PBR) ; *Large Facilities* (GI-PLATO) ; *Plasmas, Lasers, Accelerators, Tokamaks*. La formation contient 698 heures étudiant. Elle compte, en 2022-2023, 75 étudiants et 56 enseignants permanents.

Analyse globale

Le programme ambitieux couvre un large spectre de la physique moderne : physique des hautes énergies ; physique de la matière condensée ; technologies quantiques ; physique des plasmas et des lasers ; interfaces avec les autres disciplines. Les objectifs de la formation sont clairement définis : elle prépare aussi bien à la recherche fondamentale ou appliquée qu'à une variété de métiers où l'expertise en physique est un atout essentiel. En accord avec la politique générale d'IP Paris, la formation intègre pleinement la dimension internationale. Il est à noter que le dossier manque d'informations qualitatives et quantitatives concernant les collaborations ou mutualisations existantes avec les établissements partenaires en Île-de-France.

La formation bénéficie d'un excellent adossement à la recherche, en tirant parti de l'écosystème d'IP Paris/École polytechnique, qui regroupe dix laboratoires de physique de renommée internationale. Le cursus intègre deux stages de recherche longs, dont un de quatre mois dès la première année de master (M1), des séminaires réguliers, et un programme *PhD Track* qui renforce l'activité des laboratoires. Les technologies quantiques sont soutenues par des financements du programme d'investissements d'avenir (PIA) et le parcours *Physique des plasmas et des lasers* est adossé à l'École universitaire de recherche (EUR) PLASMA Science. L'encadrement est assuré par 126 enseignants-chercheurs, et chercheurs, pour un total de 638 heures.

La formation intègre des éléments de professionnalisation. La formation vise principalement la poursuite en doctorat dans le monde de la recherche académique ou industrielle. La préparation à l'insertion professionnelle s'appuie essentiellement sur les stages qui occupent une place importante dans le cursus (34 semaines et 42 crédits ECTS). L'implication de professionnels est limitée à 14 intervenants pour un total de 60 heures, bien que certains enseignements orientés vers l'innovation le permettent. Aucun enseignement spécifique dédié à la professionnalisation n'est proposé. L'absence de formation continue ou d'alternance peut se comprendre pour une formation visant une insertion professionnelle à bac + 8.

La formation s'inscrit dans un esprit résolument international. Tous les enseignements sont dispensés en anglais et les promotions sont composées de 40 % à 60 % d'étudiants internationaux. La formation propose deux doubles diplômes en partenariat avec l'ETH Zurich et la Freie Universität Berlin, accueillant respectivement de 20 à 30 étudiants chaque année. Le programme *PhD Track* renforce cette dimension en attirant d'excellents étudiants internationaux. De plus, des professeurs référents accompagnent les étudiants dans la préparation de leurs projets à l'international.

L'approche par compétences est à renforcer. La formation est organisée autour d'unités d'enseignement disciplinaires et présente un tableau de correspondances avec les blocs de compétences de la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Mais il manque une réelle structuration de la maquette en blocs de compétences. La formation dispose d'équipements de pointe pour les travaux pratiques et les projets expérimentaux, notamment dans le domaine quantique, grâce au soutien du programme d'investissements d'avenir (PIA). Bien que quelques méthodes pédagogiques innovantes soient utilisées, telles

que les sondages Wooclap et les quiz Moodle, l'enseignement reste majoritairement fidèle aux approches traditionnelles.

La formation est attractive, mais les effectifs restent limités en regard du nombre de spécialités offertes. Le nombre de candidatures est en forte hausse sur la période considérée. Toutefois, cela ne se reflète pas sur le nombre d'inscrits en M1 qui reste faible, entre 15 et 20. Certains parcours de M2 affichent des effectifs très faibles, voire nuls, certaines années, ce qui pose la question de leur viabilité. Cette interrogation est peut-être à tempérer par les collaborations ou mutualisations avec d'autres formations, mais il n'y a aucun élément dans le dossier qui permet de l'apprécier. Ces faibles effectifs sont justifiés pour s'aligner avec les besoins des laboratoires locaux en matière d'étudiants excellents. Cette ambitieuse politique reste au bénéfice très local d'IP Paris, mais une augmentation des effectifs pourrait irriguer d'autres laboratoires français, voire internationaux. Aucune analyse quantitative de l'origine des étudiants en M1 ou M2 n'est disponible. Les taux de réussite sont très bons et varient entre 92 % et 100 % en M2, et entre 75 % et 95 % en M1. Concernant le devenir des diplômés, une enquête a été réalisée sur l'ensemble des masters d'IP Paris, mais aucun chiffre spécifique n'est fourni par mention. Une enquête interne au master portant sur l'année 2022-2023 montre un taux élevé de poursuite en doctorat de 69 %. Il manque également des informations quantitatives et qualitatives sur les *PhD Tracks*, telles que leur nombre et leur devenir.

La formation se base sur un processus d'amélioration continue pour aider au pilotage de la formation. Des enquêtes d'évaluation des enseignements sont menées avec un taux de réponse satisfaisant de l'ordre de 60 %. Peu d'informations sont données dans le dossier concernant l'analyse des questionnaires. La mention est également dotée d'un conseil de perfectionnement de composition adéquate, qui se réunit une fois par an et discute des améliorations à mettre en place.

Conclusion

Points forts

- Une formation d'excellence résolument ouverte sur l'international ;
- Un adossement à la recherche de très grande qualité.

Points faibles

- Des effectifs très faibles dans certains parcours ;
- Une approche par compétences peu développée ;
- Un manque d'informations sur le devenir des diplômés.

Recommandations

- Analyser les raisons du manque d'attractivité de certains parcours avant d'en ouvrir de nouveaux.
- Redéfinir la maquette en matière de blocs de compétences jusqu'à une évaluation des compétences.
- S'assurer de la disponibilité de statistiques sur le devenir des diplômés de la mention.

Observations de l'établissement

Thierry COULHON
Président du directoire
Institut Polytechnique de Paris

Palaiseau, le 15 avril 2025

Madame Lynne FRANJIE
Directrice
Département d'évaluation des formations
Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de
l'enseignement supérieur (Hcéres)
2 rue Albert Einstein
75013 Paris

Objet : Observations sur le rapport d'évaluation du 2^e cycle de l'Institut Polytechnique de Paris

Madame la Directrice, chère Lynne,

Nous avons pris connaissance du rapport d'évaluation portant sur le bilan des formations du 2^e cycle de l'Institut Polytechnique de Paris. Nous souhaitons exprimer nos remerciements aux experts du comité pour leur analyse approfondie, ainsi qu'aux équipes du Hcéres pour leur accompagnement tout au long de cette vague E d'évaluation.

Le comité d'experts a relevé des effectifs faibles dans certaines premières années de master et recommande de concevoir une stratégie pour développer l'attractivité en première année de master. Nous tenons à préciser que l'établissement a mené un travail de revue de son offre de master après avoir terminé sa phase d'auto-évaluation. Cela visait à améliorer la lisibilité de l'offre de formation, très diversifiée, et à rationaliser le nombre de parcours proposés aux élèves afin d'améliorer son attractivité et son recrutement en première année de cycle. Il faut noter que l'établissement, en raison de son adossement avec ses écoles membres, grandes écoles d'ingénieurs françaises, était habitué à une asymétrie des candidatures entre la première et la deuxième année du deuxième cycle, en grande partie due aux candidatures des étudiants ingénieurs de ces écoles membres. Cependant, avec l'internationalisation des candidatures et son programme PhD Track, l'attractivité à l'international compense et dépasse même cette asymétrie. La plateforme nationale MonMaster a permis d'augmenter significativement le nombre de candidatures en première année du 2^e cycle.

L'Institut Polytechnique de Paris reste une jeune institution en ce qui concerne le portage des formations nationales de master. Des efforts considérables sont en cours pour déployer une architecture de l'offre de formation, ainsi que des stratégies de communication et de marketing, afin d'augmenter significativement et effectivement le recrutement de qualité en première année de master. Notons enfin la grande mutualisation de cette première année du 2e cycle avec les cycles ingénieurs des écoles membres, qui sont parmi les meilleurs cycles ingénieurs de France, comme le reconnaissent divers classements. Dès lors, il devient difficile pour certains masters de trouver des profils de recrues ayant les prérequis nécessaires pour suivre la formation de cette première année de cycle. Cependant, nous travaillons à l'adaptation des maquettes de la première année et à l'amélioration de nos processus de sélection et de recrutement afin de répondre à ce besoin de recrutement dès la première année du 2e cycle.

Le comité d'experts a relevé un manque d'adaptation des formations de master aux publics de la formation continue et de l'alternance, malgré quelques exceptions dans deux masters. Nous avons précisé dans notre rapport d'établissement sur la formation que le public de la formation continue à l'IP Paris bénéficie déjà d'une offre exhaustive au sein de chacune des écoles membres. Cette offre se décline sous forme de Mastères Spécialisés, habilités par la CGE, de diplômes d'établissements ou de formations spécifiques inscrites au RNCP. La stratégie de l'établissement est d'adosser la quasi-totalité des masters nationaux à la recherche, avec pour objectif principal la poursuite en doctorat et une insertion professionnelle à bac +8. Cette orientation n'est que peu adaptée au public de la formation continue ou compatible avec une formation en alternance. D'ailleurs, presque tous les cycles ingénieurs de l'établissement proposent des formations en alternance, mais cela ne s'inscrit pas dans la stratégie de formation nos diplômes nationaux de masters. C'est une volonté assumée de l'établissement, qui a conçu son offre de formation de 2e cycle comme une formation par et pour la recherche, avec un adossement très marqué à la recherche. Cela vise à recruter les meilleurs étudiants nationaux et internationaux en doctorat, dès leur entrée en 2e cycle et dès la sortie de licence. Cette politique d'adossement à la recherche et d'immersion précoce dans les laboratoires ne s'apparente pas à une formation en alternance ni aux caractéristiques de la formation continue, que nous maintenons dans d'autres offres de formation de notre établissement.

Le comité d'experts a noté un décalage entre le positionnement international de l'établissement et la manière dont cette ambition est déclinée dans certaines mentions de master, notamment en termes de mobilités étudiantes et de structuration de partenariats académiques. Nous souhaitons souligner que, comme l'indique le rapport, près de la moitié des étudiants sont internationaux et primo-arrivants dans le cycle de formation de master. Cela témoigne déjà d'un haut niveau d'internationalisation, avec une qualité d'accueil et une forte attractivité pour le public international. De plus, l'offre de formation est largement dispensée en anglais, ce qui constitue un atout supplémentaire pour attirer des étudiants étrangers. Par ailleurs, pour les étudiants internationaux primo-arrivants, cette admission représente déjà une mobilité internationale. Ils ne sont donc généralement pas enclins à effectuer une seconde mobilité au cours de leur master. Quant aux étudiants en double diplôme ingénieur, ils bénéficient déjà de mobilités internationales dans le cadre de leur cursus de cycle ingénieur, cependant, ces mobilités n'ont pas été mentionnées dans le dossier d'auto-évaluation.

L'établissement est lauréat d'une subvention de projet par l'agence Erasmus et met en place des bourses de mobilité pour ses étudiants, en se concentrant sur la promotion et le financement des mobilités internationales des étudiants. Par ailleurs, nous tenons à préciser que l'Institut Polytechnique de Paris et ses écoles bénéficient de plusieurs décennies d'expérience en matière d'internationalisation, avec des forces collectives exceptionnelles : une recherche de haut niveau, des dispositifs de formation reconnus, des programmes d'échange établis depuis longtemps, et une tradition d'ouverture aux talents venus des quatre coins du monde. L'Institut Polytechnique de Paris et ses écoles sont membres des alliances EuroTech Universities Alliance, EuroTeQ Engineering University, EELISA European University, EULiST European Universities Linking Society and Technology, et CESAER la Conférence des écoles européennes pour l'enseignement et la recherche des sciences pour l'ingénieur avancées. Nous avons plus de 220 partenaires dans le monde pour la recherche et la mobilité internationale, et plus de 150 accords de diplômes avec 90 partenaires à travers le monde. L'Institut Polytechnique de Paris est reconnu pour avoir une part de 41 % d'internationaux parmi ses étudiants et les membres de son corps académique. Notre 2e cycle fait partie d'un large éventail de formations portées par l'établissement, et il bénéficie des partenariats académiques noués avec les autres cycles de formation qui lui ont longtemps préexisté dans les écoles membres. Nous nous attachons à structurer les partenariats académiques au niveau du 2e cycle et des diplômes nationaux de master, afin qu'ils apportent une réelle valeur ajoutée au panorama existant et à la stratégie de l'Institut, ainsi qu'aux étudiants.

Le comité d'experts a également relevé que les enquêtes sur l'insertion professionnelle ne sont pas conduites auprès de chaque mention. En réalité, ces enquêtes sont menées pour chaque mention. Cependant, compte tenu des taux de réponse relativement faibles aux enquêtes à 1 an, 2 ans et 3 ans, ainsi que des effectifs déjà réduits dans certaines mentions, nous avons choisi de présenter des résultats globalisés afin de limiter les biais statistiques. Notre établissement ne pouvant pas être intégré pour l'instant au dispositif d'enquête nationale du MESR, il ne bénéficie pas des outils facilitant l'augmentation des taux de réponse, comme c'est le cas pour l'enquête IPDOC. Par ailleurs, les enquêtes succinctes que nous réalisons à 6 mois ont montré les meilleurs taux de réponse, ce qui nous a permis de présenter au comité d'experts des résultats plus représentatifs. Toutefois, ces enquêtes avaient initialement été mises en place dans le cadre de la vérification des informations relatives à la diplomation des étudiants, et n'étaient pas spécifiquement conçues pour mesurer l'insertion professionnelle. Elles ne sont donc pas exhaustives sur ce volet. Néanmoins, nous avons constaté que les taux de réponse sont nettement meilleurs lorsque l'enquête porte sur la diplomation des étudiants et reste assez succincte. Lorsque cela a été possible, nous avons exploité leurs résultats à cette fin et, dorénavant, nous les utilisons systématiquement en les partageant avec chaque mention, afin qu'elles puissent s'en servir dans une démarche d'amélioration continue. Lors de l'auto-évaluation, reprendre et décliner les résultats de toutes ces enquêtes à 6 mois par mention aurait représenté une charge de travail considérable pour nos équipes, ce qui a été déconseillé par le Hcéres dans son référentiel d'auto-évaluation. À l'avenir, ce travail sera effectué ponctuellement après chaque enquête. De plus, nous développons des stratégies visant à améliorer les taux de réponse aux enquêtes à 12, 24 et 36 mois, notamment en mettant en place des relances individualisées par SMS et téléphone si nécessaire.

Concernant l'approche par compétences, le comité d'experts a formulé une recommandation visant à la consolider, notamment en allant jusqu'à l'évaluation effective des compétences, et à en généraliser l'application à l'ensemble des formations. À cet égard, il convient de rappeler que les comités des mentions de master ont engagé un travail structurant d'identification des blocs de compétences associés aux unités d'enseignement (UE), dans le but d'aligner les maquettes pédagogiques avec les compétences visées telles que définies dans les fiches RNCP. En cohérence avec la vocation à et pour la recherche qui caractérise la majorité de nos formations de master, les maquettes ont été construites de manière à doter les étudiants des compétences nécessaires à une insertion réussie dans le milieu de la recherche, qu'il soit académique ou industriel. Une réflexion est actuellement engagée en vue d'une évolution de la structuration pédagogique des formations, notamment à travers une redéfinition des blocs d'unités d'enseignement. Cette démarche vise à : renforcer la lisibilité des compétences associées à chaque bloc, expliciter les modalités d'acquisition de ces compétences pour les étudiants, et faciliter leur évaluation par les équipes pédagogiques. Dans cette perspective, un outil d'auto-évaluation des compétences par les étudiants à l'issue de chaque UE est en cours de conception, s'inspirant de l'outil déjà mis en place dans le cadre des formations transverses du 3^e cycle. Enfin, il convient de souligner que les stages de recherche demeurent un levier central dans l'évaluation des compétences. Ils permettent, à travers la conduite du projet, la rédaction du mémoire et sa soutenance, d'évaluer l'acquisition des compétences théoriques et transversales attendues, telles que définies dans les fiches RNCP.

Le comité d'experts a recommandé de mieux mettre en évidence les différences entre le *Master in Economics* (MiE) de l'Institut Polytechnique de Paris et le master *Économie* de l'université Paris-Saclay, afin de positionner plus clairement ces deux formations en économie présentes sur le plateau de Saclay. Le MiE de l'Institut Polytechnique de Paris est le fruit d'une coordination étroite entre quatre institutions partenaires : l'IP Paris à travers sa Graduate School et son département d'économie, l'École polytechnique, l'ENSAE et HEC Paris. Cette collaboration permet d'offrir un programme d'excellence, tant sur le plan académique que scientifique. Poursuivre et renforcer cette coordination inter-institutionnelle, tout en s'adaptant aux évolutions de la recherche économique et à la concurrence des meilleurs programmes nationaux et internationaux, constitue une priorité stratégique pour les années à venir. Les objectifs du MiE ont été exposés dans le rapport d'auto-évaluation : proposer une formation d'excellence, internationale et fortement orientée vers la recherche, à destination d'étudiants se destinant à une carrière académique ou à des fonctions de haut niveau dans les institutions économiques. Nous remercions le comité d'experts d'avoir souligné la nécessité de clarifier les positionnements respectifs des deux masters d'économie du plateau de Saclay. Il s'agit effectivement d'un enjeu important, qui fait actuellement l'objet d'une réflexion approfondie. Plusieurs scénarios sont à l'étude à court et moyen terme, incluant la différenciation des maquettes pédagogiques, voire un éventuel rapprochement entre les deux formations. Des échanges informels ont déjà été engagés avec les responsables du master Économie de l'université Paris-Saclay dans cette perspective.

Nous restons engagés dans l'amélioration continue de nos formations de master et nous remercions le comité d'experts pour ses observations.

Je vous prie d'agréer, Madame la directrice, l'expression de mes salutations distinguées.

Thierry COULHON
Président du directoire



Évaluation des universités et des écoles
Évaluation des unités de recherche
Évaluation des formations
Évaluation des organismes nationaux de recherche
Évaluation et accréditation internationales



19 rue Poissonnière
75002 Paris, France
+33 1 89 97 44 00

