



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

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master



Ingénierie du vivant et facteurs humains

de l'Université Paris Descartes

Vague D – 2014-2018

Campagne d'évaluation 2012-2013



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

Section des Formations et des diplômes

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Formations
et des diplômes

Le Directeur

Jean-Marc Geib



Evaluation des diplômes Masters – Vague D

Académie : Paris

Etablissement déposant : Université Paris Descartes

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) : /

Mention : Ingénierie du vivant et facteurs humains

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA140006752

Périmètre de la formation

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

Université Paris Descartes.

- Délocalisation(s) : /

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

Présentation de la mention

Le master *Ingénierie du vivant et facteurs humains* (IVFH) de l'Université Paris Descartes forme des ingénieurs biomédicaux ayant la connaissance et la maîtrise du parc d'instrumentation utilisé dans les centres de soin d'une part, et des ergonomes et des spécialistes des facteurs humains d'autre part. Affiché sous un nouvel intitulé, il regroupe deux spécialités à vocation professionnelle, issues de l'actuelle mention *Sciences, technologies, santé*, qui n'est pas reconduite :

(i) spécialité *Physique médicale et du vivant* (PMV) : elle a pour objectif de former les étudiants aux principes physiques d'appareillages et techniques biomédicales, ainsi qu'à l'organisation, la gestion et la réglementation des hôpitaux.

(ii) spécialité *Ergonomie et ingénierie facteurs humains* (Ergo-IFH) : elle forme des spécialistes en ergonomie cognitive et physiologique ainsi qu'en ergonomie du travail, des nouvelles technologies et des logiciels.

Bien qu'affichées dès la première année du master (M1), ces deux spécialités proposent un fort pourcentage d'enseignement mutualisé, conférant aux étudiants une double culture qui répond bien aux métiers ciblés.



Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

Le master *Ingénierie du vivant et facteurs humains* (IVFH) résulte de la réorganisation de l'actuelle mention *Sciences, technologies, santé* de l'Université Paris Descartes, qui comporte quatre spécialités. Conservant l'ingénierie biomédicale et facteurs humains, cette nouvelle architecture corrige une trop grande diversité perçue jusqu'à maintenant. Elle y gagne en unité et accroît sa visibilité dans l'offre de formation de l'établissement.

En rassemblant les spécialités *Physique médicale et du vivant* (PMV) et *Ergonomie et ingénierie facteurs humains* (Ergo-IFH), cette mention offre une formation originale, regroupant les compétences d'enseignants-chercheurs de deux Unités de formation et de recherche (UFR) de l'université : l'UFR Biomédicale et l'Institut de Psychologie. Un diagramme des formations du domaine Sciences, technologies, santé (STS) de Paris Descartes aurait toutefois été utile pour identifier clairement ce master dans l'offre de formation de l'établissement.

Les connaissances acquises à l'issue de chacune des deux spécialités sont bien distinctes et préparent à des métiers et des fonctions différents. Toutefois, en mutualisant près de 50 % des enseignements sur les deux années, et en permettant des passerelles entre les deux spécialités, la mention propose une formation suffisamment progressive et offre aux étudiants un socle de connaissances de base solide.

Le contenu des enseignements répond bien aux objectifs de la formation. Il existe un bon équilibre entre les cours magistraux et les travaux dirigés (TD). En revanche, aucune unité d'enseignement ne propose de travaux pratiques (TP). C'est d'autant plus étonnant pour la spécialité PMV, dont plusieurs enseignements sont de nature technique. L'attribution des crédits ECTS est clairement mentionnée, ainsi que les modalités de contrôle des connaissances (par contrôle continu et contrôle terminal). Il est à noter que des aménagements sont mis en place pour les sportifs de haut niveau ou les étudiants handicapés (cours en ligne, forums animés par les enseignants,...). Par ailleurs, les deux spécialités sont accessibles en formation continue ou par validation des acquis professionnels et peuvent être obtenues par validation des acquis de l'expérience.

Proposée en continuité des licences *Sciences du vivant* et *Psychologie*, cette mention de master s'adresse à un public nombreux d'étudiants ayant des profils complémentaires. L'attractivité de la formation est relativement bonne : entre 35 et 56 étudiants en M1 (avec une diminution en spécialité PMV) et entre 44 et 56 inscrits en M2 (qui bénéficie d'un flux latéral notable). Les taux de réussite sont bons (entre 80 et 95 % en 2012 suivant la spécialité) et les taux d'abandon en M1 sont faibles (inférieurs à 10 % ces quatre dernières années). On ne peut que regretter l'ouverture minimale de la formation à l'international, réduite à l'accueil de quelques étudiants ERASMUS.

Affichant une orientation professionnelle, la mention bénéficie d'un partenariat fort avec de nombreuses entreprises. Ce partenariat se concrétise par l'accueil des étudiants en stage, et l'intervention de nombreux professionnels dans l'enseignement, notamment pour la spécialité Ergo-IFH (20 intervenants assurant 60 % des enseignements en M2).

De manière cohérente, la politique de préprofessionnalisation est conséquente, avec notamment des stages de deux mois en M1 et de cinq mois en M2, suivis et gérés par une cellule de stage. Une orientation recherche est par ailleurs proposée dans la spécialité Ergo-IFH pour une poursuite en doctorat.

L'insertion des diplômés semble bonne (80 % dans la spécialité PMV), voire excellente (95 % dans la spécialité Ergo-IFH), prouvant l'adéquation de la formation avec les attentes du secteur d'activité visé. Toutefois, une politique plus ambitieuse de suivi des diplômés (entre 40 et 70 % de taux de réponse aux enquêtes) et une expertise plus fouillée permettrait de fiabiliser ces résultats partiels. Les débouchés sont majoritairement dans les entreprises et les centres hospitaliers : ils témoignent du caractère professionnel de la formation, en cohérence avec le taux de poursuite en doctorat, relativement faible (de 5 à 10 %).

- Points forts :

- Modification pertinente de la maquette, resserrée sur deux spécialités complémentaires.
- Attractivité et flux latéral d'étudiants au niveau Master 2 (M2).
- Partenariat avec les entreprises.
- Implication des professionnels dans l'enseignement.
- Taux de réussite et insertion des diplômés.



- Points faibles :
 - Ouverture à l'international peu développée.
 - Politique de suivi des diplômés insuffisante.
 - Absence d'enseignement en travaux pratiques.

Recommandations pour l'établissement

Les résultats concernant l'insertion des diplômés gagneraient en fiabilité en menant des actions plus efficaces pour connaître et analyser le suivi des étudiants.

Il serait souhaitable de renforcer les relations internationales en réalisant des partenariats avec des établissements étrangers.

Il serait intéressant d'étudier dans quelles conditions les étudiants pourraient bénéficier de quelques enseignements de travaux pratiques (notamment pour la spécialité PMV qui présente un caractère technique avéré).

Notation

- Projet pédagogique (A+, A, B, C) : A
- Positionnement de la mention dans l'environnement scientifique et socio-économique (A+, A, B, C) : A
- Insertion professionnelle et poursuite des études choisies (A+, A, B, C) : A
- Pilotage de la mention (A+, A, B, C) : A



Evaluation par spécialité

Physique médicale et du vivant (PMV)

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris Descartes.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) : /

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité PMV est une spécialité à vocation professionnelle qui a pour objectif de former des experts biomédicaux ayant des connaissances en physique biomédicale. Les compétences attendues à l'issue de cette formation concernent les principes physiques d'appareillages et les techniques biomédicales (notamment les rayonnements, l'imagerie et les capteurs) ainsi que l'organisation, la gestion et la réglementation des hôpitaux. Les diplômés ont vocation à intervenir dans les centres de soins et chez leurs fournisseurs (entreprises du secteur biomédical).

- Appréciation :

La spécialité PMV s'inscrit dans un parcours de formation en continuité avec la licence *Sciences du vivant* de l'UFR Biomédicale. Bien qu'il entre en concurrence avec le master de physique médicale de Paris Sud (Paris 11), ce cursus tient son originalité de l'intégration successive d'enseignements des sciences de la vie et de physique biomédicale ; cette spécialité a toute sa place dans l'offre de formation parisienne.

Le programme d'enseignement est dispensé sur les deux années, avec une forte mutualisation des enseignements avec la spécialité *Ergonomie et ingénierie facteurs humains* (Ergo-IFH), des unités d'enseignements spécifiques et des enseignements transversaux (analyse statistique, informatique, droit du travail et éthique...). Le contenu des enseignements est bien détaillé et est en adéquation avec les objectifs affichés de la formation. Seuls manquent des enseignements de travaux pratiques.

La spécialité PMV a vu ses effectifs diminuer sensiblement en 2011 (de 19 à 10 étudiants, 2/3 des candidatures sont acceptées). Les taux de réussite sont bons (80 % en M1, 95 % en M2) et les taux d'abandon faibles (inférieurs à 10%). La formation assure une bonne insertion à ses diplômés (80 %) mais ce résultat est à moduler par le taux de réponse des étudiants (40 à 60 %).

L'équipe pédagogique est principalement constituée d'enseignants-chercheurs de l'UFR Biomédicale. Elle est complétée par six intervenants professionnels assurant 130 heures d'enseignement sur 600 heures au total des deux années. Ce nombre pourrait être augmenté de façon à renforcer le caractère professionnel de la formation. De même, l'adossement au milieu socio-professionnel pourrait être mieux explicité.

- Points forts :

- Objectifs pédagogiques clairs, en adéquation avec les métiers ciblés.
- Formation progressive, avec une forte mutualisation des enseignements en M1 et M2.
- Bons taux de réussite sur les deux années de formation.
- Dispositif important de formation préprofessionnelle (stage) et d'acquisition de compétences transversales.



- Points faibles :
 - Effectif en baisse en M1.
 - Intervention modérée des professionnels dans l'enseignement.
 - Faible ouverture à l'international.
 - Analyse partielle du suivi des diplômés et de leur insertion professionnelle.
 - Adossement à la recherche imprécis.
 - Absence d'enseignements en TP.

Recommandations pour l'établissement

Il serait intéressant de renforcer les relations internationales en réalisant des partenariats avec des établissements étrangers.

Les résultats concernant l'insertion des diplômés gagneraient en fiabilité en menant des actions plus efficaces pour connaître et analyser le suivi des étudiants.

Les moyens mis en œuvre pour améliorer les effectifs étudiant devraient être explicités.

Il serait souhaitable de préciser les éléments d'adossement et de formation à la recherche.

Il serait bon de pouvoir augmenter la présence et le volume d'intervention des professionnels de façon à intensifier le caractère professionnel de la formation.

Il serait intéressant d'étudier dans quelles conditions les étudiants pourraient bénéficier de quelques enseignements de travaux pratiques (notamment pour la spécialité PMV qui présente un caractère technique avéré).

Notation

- Projet pédagogique (A+, A, B, C) : A
- Insertion professionnelle et poursuite des études choisies (A+, A, B, C) : B
- Pilotage de la spécialité (A+, A, B, C) : B



Ergonomie et ingénierie facteurs humains (Ergo-IFH)

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris Descartes.

Etablissement(s) en co-habilitation(s) : /

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité Ergo-IFH est une spécialité à vocation professionnelle qui a pour objectif de former des ergonomes et des spécialistes en ingénierie facteurs humains. Les compétences attendues à l'issue de cette formation concernent l'ergonomie du travail, des nouvelles technologies et des logiciels, et la prise en compte des facteurs humains dans diverses situations de travail (formation, sécurité, incidents...). Les diplômés ont vocation à trouver un emploi en entreprise et dans les cabinets conseils.

- Appréciation :

La spécialité Ergo-IFH s'inscrit dans un parcours de formation en continuité avec à la fois la licence *Sciences du vivant* de l'UFR Biomédicale et certains parcours optionnels de la Licence *Psychologie* de l'Institut de Psychologie de l'Université Paris Descartes. Dans l'offre de formation francilienne, elle présente une réelle originalité en proposant un cursus orienté Ingénierie des Facteurs Humains.

Le programme d'enseignement est dispensé sur les deux années, avec une forte mutualisation des enseignements avec la spécialité *Physique médicale et du vivant* (PMV). Le contenu des enseignements est bien détaillé et répond bien aux besoins des professionnels du secteur. Seuls manquent des enseignements de travaux pratiques.

La spécialité Ergo-IFH présente une bonne attractivité, notamment en deuxième année M2 qui bénéficie d'un flux latéral intéressant (50 à 70 étudiants pour 25 places). Elle est ouverte en formation continue, Validation des acquis professionnels (VAP) et validation des acquis de l'expérience (VAE). Les taux de réussite sont bons (85 % en M1, 80 % en M2) et les taux d'abandon faibles (inférieurs à 10 %). La formation assure une très bonne insertion de ses diplômés (95%) avec un taux de réponse correct à 70 %. Sa vocation professionnelle explique un taux de poursuite en doctorat relativement faible (de l'ordre de 10 %), bien qu'une orientation recherche soit proposée dans le cursus.

La formation est pilotée par une équipe pédagogique marquée par une forte implication d'intervenants professionnels. Elle s'appuie sur un partenariat très important avec de nombreuses entreprises et grands groupes de secteurs variés : aéronautique, automobile, télécommunications...

- Points forts :

- Attractivité de la formation.
- Formation en adéquation avec les besoins du secteur d'activité.
- Excellents résultats de l'insertion professionnelle.
- Partenariats développés avec de nombreuses entreprises et grands groupes.
- Implication importante de professionnels dans la formation.

- Points faibles :

- Faible ouverture à l'international.
- Absence d'enseignement de travaux pratiques.
- Les contrats pédagogiques de mobilité internationale des étudiants ne sont pas explicités.



Recommandations pour l'établissement

Compte tenu de la vocation professionnelle de la spécialité, il serait judicieux d'initier une réflexion permettant de proposer à court terme quelques enseignements sous forme de travaux pratiques.

Il serait intéressant de renforcer les relations internationales en nouant des partenariats avec des établissements étrangers.

Les conditions de mobilité internationale entrante et sortante des étudiants pourraient être précisées.

Notation

- Projet pédagogique (A+, A, B, C) : A
- Insertion professionnelle et poursuite des études choisies (A+, A, B, C) : A
- Pilotage de la spécialité (A+, A, B, C) : A



Observations de l'établissement



Masters Vague D

Demande : n° S3MA140006752

Domaine : Sciences, Technologie, Santé

Mention : Ingénierie du vivant et facteurs humains

Les réponses qui suivent concernent les deux spécialités de la mention :

Analyse des flux étudiants et leur devenir

Une nouvelle procédure de suivi des étudiants vient d'être mise en place au niveau de l'UFR des sciences fondamentales et biomédicales. Cette procédure inclut la mise à disposition, sans limitation de durée, de l'adresse électronique de l'université pour les étudiants (Cette adresse devenait automatiquement caduque à la sortie de diplôme). Cette procédure inclut également le développement d'un site Internet dédié aux étudiants de master de l'UFR, actuels et anciens, avec des espaces de communication, des forums, des offres d'emploi... Une invitation à remplir un questionnaire en ligne sera adressée annuellement à tous les diplômés.

Ouverture internationale

Un bureau des relations internationales vient d'être créé au niveau de l'UFR des sciences fondamentales et biomédicales. En étroite collaboration avec les services centraux de l'université, les membres de ce bureau (2 enseignant-chercheurs de l'UFR, 2 administratifs) ont pour mission de développer les liens entre l'UFR et les départements scientifiques d'universités étrangères. Leur action concernera notamment la mise en place de nouvelles conventions et de stabiliser celles qui sont en cours avec les universités étrangères, d'organiser les échanges d'étudiants (Stages et UE fondamentales).

Evaluation des enseignements et sa prise en compte

L'évaluation des enseignements par les étudiants est réalisée par un questionnaire en ligne anonyme disponible sur la plateforme Moodle. A la suite de chaque enquête ou évaluation, un conseil de perfectionnement, comprenant l'équipe pédagogique et des représentants étudiants de la spécialité, se réunit afin de proposer les ajustements nécessaires et d'évaluer les possibilités d'amélioration de l'organisation de l'enseignement afin de faciliter le travail pédagogique des enseignants.

Spécialité Physique Médicale et du Vivant (PMV)

Enseignement de travaux pratiques

Les séances de travaux pratiques (TP) de PMV n'ont pas été explicitées car intégrées dans les TD des UE correspondantes. Un TP d'imagerie par AFM était organisé lors du précédent quadriennal et est maintenu dans la nouvelle maquette.

Cette nouvelle maquette comprendra deux nouveaux TP :

- Une séance de TP d'imagerie par absorption des rayons x avec calibration du faisceau et des détecteurs, suivit d'une reconstruction 3D par analyse d'Image est mis en place sur la ligne métrologie du synchrotron SOLEIL.
- Une séance de TP d'imagerie par tomographie neutrons est en cours de discussion/finalisation avec le laboratoire Léon Brioullin à Saclay.

De plus dans le cadre de certaines UE (informatique, réseaux, instrumentation) les séances de TD sont réalisées devant l'ordinateur sous une forme de TD/TP.



Adossement à la recherche: Les laboratoires INSP, LPS, LNNM, SOLEIL et LLB seront plus impliqués dans la formation à la recherche. L'adossement à la recherche se fera par la nouvelle équipe de physique créée au sein de l'UFR : Laboratoire Neurophotonique, UMR Paris Descartes - CNRS, dir. Valentina EMILIANI.

Participation de professionnels: Un effort sera fait pour augmenter le nombre et le volume horaire des interventions des professionnels du monde biomédical.

Spécialité Ergonomie et Ingénierie Facteurs Humains (Ergo-IFH)

Enseignement de travaux pratiques

Les séances de TD organisées en M1 pour les aspects relatifs à la métrologie des ambiances physiques seront étiquetées TP pour plus de visibilité. Il en sera de même pour les séances consacrées à l'utilisation de logiciels de codage d'activité (Chronos), d'analyse du discours (Tropes) et d'analyses statistiques (Statistica).

En M2 les formations à l'utilisation d'outils de prototypage IHM (Axure) seront amplifiées en séances de TD/TP, tout comme ce qui concerne l'analyse de tests utilisateur avec les logiciels Morae, The observer et les moyens d'enregistrements d'oculométrie (Tobii).

Ouverture internationale

Les échanges internationaux des partenaires (Univ. de Valenciennes, Arts et Métiers Paris Tech et ESTIA) seront mis à profit pour augmenter l'ouverture à l'international de la spécialité Ergo-IFH. Ceci sera notamment le cas grâce aux relations très étroites concrétisées par l'ESTIA avec l'Ecole d'ingénieurs de Bilbao, l'ETSIIM (Universidad Politécnica de Madrid), l'ETSEIB, (Universidad Politecnica de Cataluña, Barcelone) en Espagne et les Universités de Wolverhampton, Salford-Manchester et Cranfield en Grande Bretagne.