



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

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master



Mathématiques et applications

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 : Mathématiques et applications

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA14006655

Périmètre de la formation

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

Université Paris Descartes (Paris 5).

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

Présentation de la mention

Le master mention *Mathématiques et applications* de l'Université Paris Descartes est issu de la séparation de l'ancien master *Mathématiques et informatique* en deux mentions distinctes. Cette mention contient deux spécialités :

- la spécialité *Mathématiques et modélisation* (MM), elle-même composée de deux parcours : le parcours *Modélisation et statistiques pour la biologie* qui est repris de l'ancienne maquette ; le parcours *Traitement d'images* en création ;
- la spécialité *Ingénierie mathématique pour les sciences du vivant* (IMSV), à vocation professionnelle, qui existait déjà dans l'ancienne maquette.

Ce master a pour objectif de donner aux étudiants un niveau élevé de compétences en mathématiques de façon à ce qu'ils soient capables d'élaborer des modèles mathématiques et des algorithmes complexes, d'exploiter ces modèles dans les domaines des sciences du vivant ou de l'imagerie biomédicale et enfin d'utiliser des logiciels de traitement statistique ou probabiliste du traitement du signal et de l'image.



Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

La restructuration permet une meilleure lisibilité de la formation. L'ancien parcours *Mathématiques, vision, apprentissage* (MVA) sera présenté par l'École Normale Supérieure (ENS) de Cachan et devrait être co-habilité avec l'Université Paris Descartes. Ce parcours avait été remis en cause lors de la précédente évaluation quant à la pertinence de l'université porteuse.

Le nouveau parcours *Traitement d'images* (TI) de la spécialité *Mathématiques et modélisation* est présenté comme étant plus accessible aux étudiants universitaires (par rapport au MVA pour les normaliens) et devrait permettre d'attirer dans ces filières plus d'étudiants actuellement en difficulté.

L'objectif principal du master est de former des spécialistes en mathématiques appliquées capables de répondre aux besoins en recherche et développement dans les entreprises ou les organismes de recherche. Les domaines d'application privilégiés sont les sciences du vivant et le traitement en imagerie biomédicale en adéquation avec les domaines de recherche du laboratoire Mathématiques Appliquées à Paris 5 (MAP5).

L'offre de formation est très clairement exposée. Le parcours *Modélisation et statistiques pour la biologie* est présenté comme le pendant théorique de la spécialité *Ingénierie mathématique pour les sciences du vivant*. Chaque spécialité a sa propre année de M1, de structure et de nombre d'unités d'enseignement (UE) différents. Toutefois, de nombreuses UE sont en commun entre les deux spécialités. D'autre part, certaines UE d'ouverture constituent des passerelles possibles entre les deux spécialités. Cette mutualisation rend la spécialisation progressive tout en restant bien lisible.

Les formations proposées s'appuient sur les compétences du laboratoire MAP5 dont les thèmes de recherche coïncident avec les spécialités proposées. Elles se distinguent clairement des autres offres tant au niveau régional que national par le champ d'application spécifique choisi : les sciences du vivant et l'imagerie biomédicale. Ce master bénéficie aussi du soutien de laboratoires d'autres établissements notamment le LAGA (Laboratoire Analyse, Géométrie et Applications) de Paris 13 (convention en cours entre les deux établissements). Une co-diplômation avec Tunis est en cours de discussion.

De nombreux partenaires sont cités parmi lesquels un grand nombre d'organismes publics (INSERM, services statistiques des hôpitaux, INRA,...). De nombreux contacts à travers diverses structures liées aux anciens étudiants notamment permettent d'obtenir des stages et des emplois. Le taux d'emploi à deux ans est assez élevé (80 % en moyenne). Le taux de réussite pour l'ancienne spécialité *Mathématiques appliquées* (MA) est assez faible (30 % environ). Le parcours TI est présenté pour remédier aux difficultés du parcours « recherche ». Le taux d'abandon en M1 oscille entre 11 et 55 %. Le taux de réussite est bien meilleur pour la spécialité professionnelle.

L'attractivité de la formation est claire puisqu'il y a une centaine de candidatures par an, toutes nationalités confondues. Les effectifs sont néanmoins en baisse. Un travail de communication est fait pour encourager les étudiants à suivre ces formations et notamment à faire des mathématiques appliquées à la biologie plutôt qu'à la finance (ce qui est plus en vogue car plus visible dans les media par exemple).

L'équipe pédagogique est à l'écoute des étudiants qui sont force de proposition mais plutôt à l'issue de leur stage, lorsqu'ils ont acquis suffisamment de recul. Les étudiants doivent par ailleurs répondre à des questionnaires tout au long de leur scolarité, mais ces évaluations ne sont pas jugées très exploitables d'après le porteur du projet, car peu constructives.

- Points forts :

- Spécialité en biomédical peu représentée en France et adossement à un laboratoire reconnu dans cette spécialité.
- Objectifs pédagogiques clairs, en cohérence avec les enseignements dispensés.
- Bonne insertion professionnelle et beaucoup de liens notamment avec des organismes publics.

- Points faibles :

- Faible effectif dans la spécialité théorique et faible taux de réussite.
- Taux d'abandon assez fort pris en compte par la création du parcours TI.
- Pas assez de professionnels notamment dans le parcours TI.
- Absence de conseil de perfectionnement.



Recommandations pour l'établissement

La réflexion menée pour trouver les conditions permettant d'améliorer les indicateurs (taux de réussite et taux d'abandon) de la spécialité *Mathématiques et modélisation* par la création notamment du parcours *Traitement d'images* devrait être poursuivie et évaluée. Il serait bénéfique d'augmenter sensiblement l'intervention de professionnels dans la formation, en particulier dans les parcours professionnels.

Il faudrait continuer les efforts de communication y compris pour faire connaître ces spécialités peu représentées en France mais ayant pourtant de nombreux débouchés.

La répartition entre contrôle continu et contrôle terminal devrait être fixée et une seconde session devrait être prévue en cas de contrôle terminal notamment.

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) : B
- Pilotage de la mention (A+, A, B, C) : B



Evaluation par spécialité

Mathématiques et modélisation

- 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 *Mathématiques et modélisation* (MM) est composée de deux parcours : l'un, à finalité recherche, est le parcours *Modélisation et statistiques pour la biologie* (MSB), alors que l'autre, intitulé *Traitement d'images* (TI), est à finalité professionnelle. L'objectif de la spécialité est de former des étudiants en ingénierie mathématique acquérant de solides connaissances en mathématiques appliquées, notamment en ce qui concerne les modèles mathématiques utilisés en sciences du vivant.

- Appréciation :

La spécialité propose des enseignements de haut niveau en mathématiques appliquées à la biologie et au traitement d'images biomédicales.

Le parcours *Modélisation et statistiques pour la biologie* (MSB) forme les étudiants à la recherche dans les thématiques réputées du laboratoire MAP5. Les stages s'effectuent dans le laboratoire. Le parcours *Traitement d'images* (TI), à vocation professionnelle, est créé afin de remédier à la désaffection des étudiants ainsi qu'aux difficultés rencontrées par les étudiants pour les mathématiques dites théoriques. Une convention avec l'Université Paris 13 - Paris-Nord permet d'adosser cette spécialité à des laboratoires reconnus (le LAGA de Paris 13 et le MAP5 de Paris 5) dans le domaine du traitement de l'image.

Les cours et l'équipe pédagogique sont en adéquation avec le projet.

La formation MSB n'est ouverte que depuis 2010 et son attractivité est donc relativement faible (15 à 20 étudiants en M1, 11 à 15 en M2). Seulement la moitié des étudiants provient de l'Université Paris Descartes. Les taux de réussite sont actuellement très faibles (33 % en M1 et 31 % en M2 en 2011-2012). Le parcours TI avec des unités plus appliquées est censé permettre aux étudiants en difficulté d'obtenir une formation de qualité, un peu plus abordable.

- Points forts :

- Objectifs pédagogiques clairs orientés vers les sciences du vivant.
- Bon adossement à la recherche via un laboratoire reconnu.
- Solide formation en mathématiques dans une thématique peu représentée en France.

- Points faibles :

- Effectifs plutôt faibles.
- Un taux de réussite assez bas et un taux d'abandon important.
- Absence de conseil de perfectionnement.



Recommandations pour l'établissement

Il faudrait faire connaître cette formation en employant tous les types de support. Cela peut aussi passer par une bonne communication du laboratoire sur l'intérêt de l'utilisation des mathématiques dans les sciences du vivant.

L'ouverture de la spécialité TI devrait permettre d'améliorer les indicateurs qui ne sont actuellement pas très bons. Il pourrait y avoir d'autres leviers pour améliorer le taux de réussite par exemple en effectuant des stages de remise à niveau.

Il serait souhaitable d'amplifier l'intervention de professionnels dans le parcours TI en création.

La mise en place d'un conseil de perfectionnement permettrait d'asseoir cette spécialité dans l'environnement socio-économique.

Notation

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



Ingénierie mathématique pour les sciences du vivant

- 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 :

Cette spécialité a pour objectif de former des experts en statistique et modélisation orientées vers les sciences du vivant. C'est une spécialité à finalité professionnelle. La spécialisation s'effectue dès le M1. En M2, un semestre est consacré au stage qui se réalise en entreprise. Des conférences avec des professionnels et un atelier Cap emploi sont organisés.

- Appréciation :

Cette spécialité est le pendant professionnel du parcours *Modélisation et statistiques pour la biologie (MSB)* de la spécialité *Mathématiques et modélisation (MM)*. Elle est dédiée à la formation d'ingénieurs statisticiens chargés d'études liées au médical mais aussi aux sciences sociales et autres. L'architecture de la spécialité est bien décrite avec une spécialisation dès le M1 et un stage en entreprise d'un semestre au M2 (possibilité d'effectuer son stage à l'étranger). Des intervenants extérieurs sont employés pour la pré-professionnalisation.

Le taux de réussite est bon et les effectifs sont stables (autour de 25 étudiants en M1 et une vingtaine en M2) et les étudiants du M2 proviennent majoritairement du M1. L'insertion professionnelle est très bonne à l'issue du master (85 %), et bien qu'à vocation professionnelle, certains étudiants poursuivent en doctorat (entre 8 et 23 %). L'équipe pédagogique constituée d'enseignants-chercheurs du laboratoire MAP5, réputé pour ses compétences dans le domaine des mathématiques appliquées aux sciences du vivant, d'une part et de professionnels d'autre part correspond aux objectifs affichés.

- Points forts :

- Solide formation en statistique et modélisation dans un domaine bien spécialisé.
- Bonne attractivité de la formation avec des effectifs stables.
- Bon taux de réussite et bonne insertion professionnelle.

- Points faibles :

- Pas de relations internationales établies.
- Absence de conseil de perfectionnement.

Recommandations pour l'établissement

La création d'un conseil de perfectionnement pourrait permettre d'améliorer le pilotage la formation.

La formation professionnelle pourrait être complétée par l'intervention de professionnels dans des enseignements spécifiques au domaine de l'entreprise (juridique, propriété...).

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) : B



Observations de l'établissement



Masters Vague D

Demande : n° S3MA140006655

Domaine : Sciences, Technologie, Santé

Mention : Mathématiques et applications

Nous souhaitons apporter les éclairages suivants sur les points jugés faibles.

Absence de conseil de perfectionnement.

Comme cela est mentionné dans notre dossier, des conseils de perfectionnement, formés d'enseignants-chercheurs, de professionnels et d'anciens étudiants de la formation, seront organisés à partir de l'année prochaine pour chaque parcours et spécialité.

Concernant la *spécialité IMSV*, nous communiquons déjà beaucoup avec d'anciens étudiants qui interviennent dans les études de cas, et des professionnels qui participent aux soutenances de stages. Nous sommes actuellement en contact avec une centaine d'anciens étudiants. Une enquête de devenir est faite annuellement.

Les discussions sur la nouvelle maquette du master MVA sont encore en cours à l'ENS Cachan. La mention aura le même intitulé que la nôtre, et nous souhaiterions demander une co-habilitation de la spécialité MVA.

- Spécialité Mathématiques et Modélisation (MM) :

« effectifs plutôt faibles, taux de réussite assez bas et taux d'abandon important ».

Nous pouvons déjà observer les effets du programme Paris Graduate School of Mathematical Sciences de la fondation Sciences Mathématiques de Paris auquel nous participons depuis cette année : les taux de réussite aux examens du premier semestre du master 1 sont deux fois supérieurs à ceux des années précédentes, sans que nous ayons abaissé le niveau d'exigence.

Parcours Traitement d'images (TI) : « pas assez de professionnels ».

Ce parcours est en création et n'ouvrira qu'en septembre 2014. Nous continuons à contacter des professionnels. Ceux-ci devraient être bien plus nombreux lors du lancement du master.

- Spécialité Ingénierie mathématique pour le Sciences du vivant (IMSV) :

« pas de relations internationales établies ».

Sur ces deux dernières années, trois étudiants ont effectué leur stage à l'étranger (Australie, Israël et Pays-Bas) grâce à nos contacts.