



HAL
open science

Master Mathématiques, modélisation, sciences économiques et sociales

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Mathématiques, modélisation, sciences économiques et sociales. 2014, AgroParisTech - Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement. hceres-02040506

HAL Id: hceres-02040506

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02040506>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



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

Section des Formations et des diplômes

Rapport d'évaluation du master



Mathématiques, modélisation, sciences
économiques et sociales

d'AgroParisTech –
Institut des Sciences et industries du
vivant et de l'environnement

Vague E – 2015-2019

Campagne d'évaluation 2013-2014



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

Section des Formations et des diplômes

En vertu du décret du 3 novembre 2006¹,

- Didier Houssin, président de l'AERES
- Jean-Marc Geib, directeur de la section des formations et diplômes de l'AERES

¹ Le président de l'AERES « signe [...], les rapports d'évaluation, [...] contresignés pour chaque section par le directeur concerné » (Article 9, alinea 3 du décret n°2006-1334 du 3 novembre 2006, modifié).



Evaluation des diplômes Masters – Vague E

Evaluation réalisée en 2013-2014

Académie : Paris

Etablissement déposant : AgroParisTech

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) au niveau de la mention : /

Mention : Mathématiques, modélisation, sciences économiques et sociales (MMSES)

Domaine : Sciences et technologies du vivant et de l'environnement (STVE)

Demande n° S3MA150008453

Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :
Paris, Orsay, Montpellier, Kourou.
- Délocalisation(s) : /
- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /

Présentation de la mention

La mention *Mathématiques, modélisation, sciences économiques et sociales* (MMSES) fait partie de l'offre Master en Sciences et techniques du vivant et de l'environnement (STVE), portée par AgroParisTech, l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (ENVA) et l'Ecole Nationale Supérieure du Paysage de Versailles (ENSP). Elle vise à former par la recherche des chercheurs ou des cadres de l'industrie capables d'appréhender les phénomènes complexes intervenant en écologie, environnement, biologie, santé, gestion des ressources, à la fois sous l'angle de la modélisation (outils mathématiques et informatiques) et sous celui des implications économiques et sociétales. La formation est donc pluridisciplinaire, en écologie, biologie, mathématiques et sciences humaines, dès la première année (M1), qui se divise en deux parcours au second semestre, permettant ainsi de s'orienter vers l'une des cinq spécialités de la deuxième année (M2). Celles-ci sont portées par différents établissements : *Probabilités et statistiques* (Pstat, Paris 11), *Gestion des écosystèmes tropicaux* (GET, AgroParisTech), *Informatique, systèmes intelligents* (ISI, Dauphine), *Economie du développement durable, de l'environnement et de l'énergie* (EDDEE, Nanterre), *Modélisation, optimisation, décision et organisation* (MODO, Dauphine) et *Dynamique des pays émergents en développement* (DynPED, Paris 1), ces deux dernières devant ouvrir en 2014. Seules les deux premières spécialités (Pstat et GET) sont évaluées dans ce document.

Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

La première année est commune à l'ensemble de la mention, et localisée à AgroParisTech. Elle propose un socle de cours obligatoires en mathématiques et statistiques, écologie et biologie, économie et sciences humaines, complété par des parcours plus méthodologiques : écologie, biologie des systèmes et informatique et statistiques (les deux derniers n'accueillant aucun étudiant depuis quatre ans). Des compétences transversales telles que l'anglais et une formation logicielle (statistique, traitement de texte scientifique) sont assurées surtout en M1 (peu ou pas d'anglais en M2). La deuxième année fonctionne par spécialités indépendantes, très différenciées, chacune sur un site différent. Deux stages de poids important (18 crédits européens (ECTS) en M1, 20 ou 30 ECTS en M2) assurent la formation par la recherche ou préprofessionnelle, selon l'objectif choisi. AgroParisTech propose un tutorat personnalisé ; l'apprentissage et l'alternance sont possibles, ainsi que des facilités pour les salariés. Le programme de la mention est original, avec des parcours *a priori* réellement pluridisciplinaires : le cœur de métier d'AgroParisTech est complété par une formation technique en économie ou mathématiques. Les débouchés potentiels, sur des sujets d'actualité, sont incontestables. Le résultat est cependant une structure beaucoup trop complexe, qui n'a visiblement pas rencontré le succès escompté.

La mention MMSES fait partie d'un ensemble plus vaste, le Master Sciences et techniques du vivant et de l'environnement (STVE), dont les autres mentions sont orientées vers l'alimentation, la forêt et la biologie. Son aspect pluridisciplinaire semble lui conférer une certaine originalité au niveau régional, voire national. Le M1, étant axé sur l'acquisition de concepts fondamentaux, a peu d'interactions avec le milieu socioprofessionnel. Il comporte un stage d'initiation à la recherche. Les spécialités de M2 s'adosent à des laboratoires de recherche des établissements porteurs (Laboratoire de Mathématiques d'Orsay pour *Probabilités et statistiques*, laboratoires d'AgroParisTech, IRD, INRA pour GET). Elles sont clairement à finalité recherche et donc peu adossées au milieu socioprofessionnel. La qualité de l'adossement scientifique est un point fort de cette mention.

La mention affiche des effectifs en hausse depuis 3 ans (de 41 à 63 étudiants) mais cela dissimule un effectif de M1 très faible et une seule spécialité de M2 attractive (EDDEE). Les taux de réussite sont bons (entre 90 et 100 %) mais sur des effectifs faibles, et le taux de passage M1 vers M2 est très faible (22 %), le M2 recrutant essentiellement des élèves ingénieurs ou vétérinaires. Le taux d'insertion est globalement bon : 84 % des diplômés ont un poste, principalement en entreprise, mais le taux de poursuite en doctorat est faible (entre 9 % et 28 % selon les années). La mention semble être conçue pour les élèves ingénieurs visant un double diplôme. Le problème majeur de la mention reste le M1, dont l'attractivité très faible est liée à la difficulté de recruter des étudiants motivés par une double compétence approfondie en mathématiques appliquées et en biologie-écologie. Le plus clair des effectifs vient de l'étranger, et on n'a pas de chiffres sur le devenir des étudiants de M1 qui n'intègrent pas le M2. Enfin, une seule spécialité de M2 est à fort effectif (EDDEE), en particulier les deux spécialités évaluées ici sont à effectifs très faibles.

L'équipe pédagogique est pour l'essentiel constituée d'enseignants-chercheurs d'AgroParisTech en M1, complétée par des intervenants extérieurs pour la spécialité GET. En M2 *Probabilités et statistiques*, les enseignants sont issus du laboratoire de Mathématiques d'Orsay. La mention bénéficie d'une organisation pédagogique efficace, propre aux mentions d'AgroParisTech, qui peut s'appuyer sur différents comités de pilotage, et sur un système d'autoévaluation et d'évaluation d'unités d'enseignement (UE) par les étudiants, assurant un bon suivi et une réactivité certaine pour une évolution possible du contenu des UE.

- Points forts :

- Originalité du programme pédagogique pluridisciplinaire.
- Qualité de l'adossement scientifique.
- Bons taux de réussite et d'insertion.

- Points faibles :

- Effectifs anémiques en M1 et certaines spécialités M2.
- Hétérogénéité du M2.
- Trop faibles pourcentages d'élèves issus du M1 en M2.
- Faible pourcentage de poursuite en doctorat (mention pensée pour les élèves ingénieurs).

- Recommandations pour l'établissement :

Devant le bilan extrêmement décevant de l'attractivité du M1, il est nécessaire que cette année soit repensée à la fois en termes de contenu pédagogique, qui doit être revu probablement à la baisse en ce qui concerne la diversification et le niveau attendu, mais aussi en termes d'objectifs : à quoi doit-il vraiment servir par rapport aux



attentes des spécialités ? Quel doit être l'intérêt des étudiants qui le suivent ? Si le M1 devient attractif et est vraiment considéré comme une passerelle vers les spécialités de M2, les effectifs des deux années ne devraient plus être le point noir de cette mention, dont les thèmes sont tout à fait en adéquation avec les attentes sociétales. La spécialité *Probabilités et statistiques* semble trop théorique pour faire suite au M1, la mention gagnerait sans doute à proposer une autre spécialité de Paris-Sud *Mathématiques pour les sciences du vivant*.



Evaluation par spécialité

Gestion des écosystèmes tropicaux (GET)

- Périmètre de la spécialité :

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

Montpellier ; Kourou.

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

Délocalisation(s) :

Enseignements en Guyane de un à quatre mois de l'année selon le parcours choisi.

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Gestion des écosystèmes tropicaux* (GET) a pour but de former des cadres supérieurs par la recherche, à l'analyse et la compréhension du rôle des écosystèmes tropicaux dans le cadre du développement durable et dans un contexte de mondialisation et de changements globaux. Bien qu'à finalité indifférenciée, son principal objectif est de préparer les étudiants à la réalisation d'un doctorat en gestion environnementale des écosystèmes tropicaux. D'un point de vue pédagogique, cette formation pointue est transdisciplinaire et a notamment pour ambition de faire acquérir des connaissances et des méthodes d'analyses ayant trait aux domaines des sciences écologiques et biotechniques mais aussi des sciences sociales et de la gestion.

- Appréciation :

GET est une spécialité très originale, présentée d'ailleurs comme la seule formation en France dans ce domaine. La revendication de cette originalité semble tout à fait justifiée, par son contenu pédagogique tout d'abord. Ambitieux, il doit permettre une formation à des compétences multiples, non classiquement associées dans les parcours universitaires, balayant l'écologie et les sciences sociales. Des connaissances fortes dans au moins un de ces deux champs font d'ailleurs partie des pré-requis importants pour la sélection des étudiants, qui semble des plus rigoureuse dans cette spécialité.

L'originalité tient ensuite à l'internationalisation revendiquée et très marquée de cette spécialité. Outre une part importante de l'enseignement qui s'effectue à Kourou, lieu tout à fait justifié pour l'acquisition pratique des connaissances enseignées et qui par sa position géographique renforce l'ouverture culturelle revendiquée, la spécialité est associée à des laboratoires partenaires, tels que l'IRD et le CIRAD, bien implantés à l'étranger, mais aussi à des universités présentes sur plusieurs continents (Amérique Centrale et Latine, Asie du Sud et Afrique), et à des universités européennes, dont l'accès aux étudiants est favorisé par des programmes d'échange européens *Erasmus Mundus* et *FANOSO*.

Une autre originalité tient au fait que, bien qu'étant une spécialité à finalité indifférenciée, un fort pourcentage des étudiants (pouvant aller jusqu'à 100 % de la promotion) qui ont suivi cette spécialité poursuivent leur cursus en doctorat. Ce résultat peut sûrement être en partie lié au très bon adossement à la recherche dont bénéficie la formation, grâce au fort potentiel des laboratoires de recherche de Montpellier notamment (IRD, CIRAD, INRA, ...) mais aussi internationaux (Institut National de Recherche d'Amazonie (Brésil), Institut français de Pondichéry, ...) dont sont issus nombre d'enseignants et aussi des stages aux sujets probablement attractifs pour les étudiants de cette spécialité. Une autre explication à ce fort pourcentage, moins positive, peut être reliée au faible nombre d'étudiants qui ont suivi cette spécialité. Il s'agit ici d'un point faible de cette spécialité, créée en 2010, puisque les premières promotions comptaient deux et cinq étudiants. Le passage à dix étudiants de la promotion 2012-2013, semble montrer néanmoins une évolution favorable de l'attractivité de cette spécialité. Celle dernière reste néanmoins fragile et mérite d'être confirmée dans les années à venir.



Il faut également signaler que la faiblesse des effectifs tient au problème récurrent, fortement commenté déjà au niveau de l'évaluation de la mention, du manque d'attractivité de la spécialité auprès des étudiants du M1. Aucun étudiant recruté ne provient du M1, ce qui est évidemment très regrettable. Il n'a pas été indiqué dans le dossier combien d'étudiants de M1 ont suivi les UE d'écologie de M1 pré-requises obligatoires pour cette spécialité, et n'ont pas été recrutés pour la spécialité qu'ils avaient choisis pour la suite de leur cursus. C'est dommage, cela donnerait une indication sur le fait de savoir si le recrutement en M2 est « trop ? » élitiste et centré sur les ingénieurs, ou si, au contraire il est nécessairement centré sur cette catégorie, faute d'étudiants ayant choisis l'écologie en M1. Il faut noter que le problème des effectifs en M2, doit être amplifié par l'existence de deux parcours : *Ecologie des forêts tropicales* (EFT), plus centré sur l'écologie et *Gestion environnementale des écosystèmes et forêts tropicales* (GEEFT) plus centré sur la gestion des écosystèmes. Même si un tel choix peut être compréhensible d'un point de vue pédagogique, la faiblesse des effectifs pourrait justifier une fusion des deux parcours, qui comprennent déjà plusieurs UE communes.

Le pilotage de la spécialité apparaît solide, avec différents systèmes d'évaluation et différents comités de pilotage (voir évaluation de mention). L'équipe pédagogique semble elle aussi être tout à fait adéquate et adaptée pour balayer les différents champs disciplinaires concernés, avec une bonne représentation tant des intervenants issus de la recherche que ceux issus du monde socio-économique, en adéquation avec la finalité indifférenciée de la spécialité.

- Points forts :
 - Très forte originalité, liée à la transdisciplinarité et thèmes en adéquation avec l'actualité.
 - Fort développement à l'international.
 - Bonne organisation pédagogique.
 - Débouchés très satisfaisants.

- Points faibles :
 - Effectifs assez faibles, même s'ils sont en progression.
 - Pas de recrutement en M1 associé.

- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait de repenser l'enseignement en M1 (nouvelles UE) de façon à travailler l'attractivité de cette spécialité (pour les étudiants qui y participeront), mais aussi de revoir la quantité et le transfert des connaissances pré-requises pour faciliter l'accès à la spécialité, et augmenter du même coup les effectifs en M2. Une réflexion quand à l'existence de deux parcours distincts de M2, notamment en l'absence d'augmentation des effectifs pourrait également être conduite.



Probabilités et statistiques

- Périmètre de la spécialité :

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

Orsay, Palaiseau.

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

Ecole Normale Supérieure de Paris, Ecole Polytechnique, AgroParisTech (plus un partenariat avec l'Ecole Centrale Paris).

Délocalisation(s) :

Certains cours ont lieu à l'Ecole Polytechnique.

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

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité est une formation de haut niveau en probabilités et statistiques à vocation recherche. Elle propose trois parcours : *Probabilités* ; *Statistiques* ; *Statistiques appliquées*. Les débouchés concernent les métiers de la recherche que ce soit dans le monde académique (Université et grands organismes comme INSERM ou INRA par exemple) ou le monde industriel.

- Appréciation :

Cette spécialité a trois parcours bien identifiés. Le niveau des cours est gradué, mais peu de cours portent sur les applications. Les stages (de recherche) se font majoritairement dans le monde académique. Il semble aussi possible de les faire dans un organisme de recherche type INSERM ou une entreprise, mais aucun détail sur de tels stages (nombre, organismes concernés) n'est donné dans le dossier. Dans l'optique de former des ingénieurs de recherche ou chercheurs aptes à travailler hors du monde académique, on peut regretter qu'il n'y ait pas d'intervenants industriels ou non mathématiciens (comme des biologistes). L'organisation pédagogique ne semble pas adaptée aux objectifs affichés de la formation.

Les effectifs ont été stables ces dernières années (aux alentours de 25 étudiants), mais sont en baisse (16 inscrits en 2012). La raison évoquée est l'ouverture de la spécialité *Mathématiques pour les sciences du vivant*. La spécialité est co-habilitée avec AgroParisTech mais le flux venant de cet établissement est très limité (un étudiant en 2012-2013). Il est difficile de juger de l'attractivité de la formation dans la mesure où peu de données précises sont fournies (par exemple, rien sur l'origine des 11 inscrits en 2012-2013 venant d'un autre M1). Il est étonnant que contrairement aux autres M2R de ce master, cette spécialité ait très peu de boursiers de la Fondation Hadamard. Le taux de poursuite en doctorat est satisfaisant (aux alentours de 70 %), mais les débouchés sont limités du fait du manque d'ouverture vers le monde socio-économique. Hormis ce dernier point, les aspects liés au devenir des étudiants sont globalement satisfaisants.

L'équipe pédagogique est de très haut niveau. Le suivi individualisé des étudiants se fait par les deux responsables (un probabiliste et un statisticien). L'évaluation par les étudiants est très limitée. Les liens au niveau du parcours *Statistiques appliquées* avec la mention *Ingénierie mathématique* (qui posaient problème lors de la précédente évaluation de l'AERES) ne sont plus évoqués. Le pilotage est de façon générale satisfaisant.

- Points forts :

- Adossement à des équipes de recherche de très haut niveau.
- Taux de poursuite en doctorat.

- Points faibles :

- Applications peu développées.
- Effectifs fragiles, attractivité limitée.
- Peu de liens avec le monde socio-économique.



- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait sans doute de développer l'ouverture vers les applications très nombreuses et d'intensifier les contacts avec le monde socio-économique. Ceci permettrait de consolider les effectifs et d'augmenter les débouchés possibles.



Observations de l'établissement

Evaluation du master Sciences et Technologies du Vivant et de l'Environnement (STVE)

Mention Mathématiques, modélisation, sciences économiques et sociales (MMSES)

Avril 2014

Réponse de l'établissement

1. Points génériques

Le master « Sciences et Technologies du Vivant et de l'Environnement » (STVE) dans sa déclinaison en quatre mentions, porté par AgroParisTech, l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et l'Ecole Nationale Supérieure de Paysage de Versailles est de création récente puisque ouvert en 2010.

Complémentaire de l'offre proposée dans les Universités par son approche thématique sur des champs spécifiques, il a montré sur la période considérée sa pertinence à former par et pour la recherche un nombre croissant d'étudiants capables de relever les grands défis associés aujourd'hui à l'agriculture, l'alimentation, la santé et l'environnement dans une compréhension du monde de l'entreprise, de l'action publique et des grandes questions de société.

Malgré la faiblesse des effectifs relevée dans certaines mentions, le master STVE a su attirer chaque année un nombre croissant d'étudiants, dont un tiers d'origine étrangère, et assurer à ses diplômés une insertion professionnelle réussie, équilibrée entre la poursuite en thèse et l'emploi salarié hors thèse, conformément au positionnement de ses débouchés à vocation indifférenciée.

Construit sur la base de nombreux partenariats académiques, dont plusieurs internationaux au travers des masters européens qui y sont associés, il a également permis de démontrer la capacité d'AgroParisTech à tisser dans la durée des liens qui lui permettent de déployer en confiance l'offre master du prochain quinquennat 2015-2020 dans le cadre de la politique de sites promue par le ministère en charge de l'enseignement supérieur et de la recherche :

- Sur l'Île-de-France, dans le nouveau contexte coopératif élargi inscrit dans le cadre de la construction de l'Université Paris-Saclay, dont AgroParisTech est l'un des membres fondateurs.
- Sur le centre de Montpellier dans le cadre du renforcement des collaborations actuelles avec les universités Montpelliéraines.
- Pour mémoire, sur le centre de Nancy où AgroParisTech cohabite avec l'Université de Lorraine depuis la rentrée 2013 la mention « Biologie et écologie pour la Forêt, l'Agronomie et la Forêt » (vague C).

Il s'agira alors de poursuivre l'effort qui a été engagé au niveau du master STVE en prenant en compte les recommandations de l'AERES dans ce contexte coopératif et cohérent défini au niveau de chaque site impliquant les centres d'AgroParisTech pour son offre master.

2. Réponse spécifique de la mention Mathématiques, modélisation, sciences économiques et sociales

Bien que soulignant l'originalité du programme pédagogique, la qualité de l'adossement scientifique et les bons taux de réussite et d'insertion, l'AERES met en évidence une structure trop complexe qui n'a pas rencontré le succès escompté, notamment en termes d'attractivité du M1 et d'irrigation vers les différentes spécialités, rendant nécessaire de repenser la structuration de cet ensemble.

Ce constat, déjà présent dans notre rapport suite au travail d'autoévaluation a conduit AgroParisTech à anticiper les recommandations de l'AERES dans les projets 2015-2020 qui se déploient au sein des communautés Franciliennes et Montpelliéraines.

Ainsi, AgroParisTech éclatera les actuels parcours de cette mention dans une nouvelle cohérence et sur une base partenariale élargie selon deux axes :

- favoriser le rapprochement des sciences du vivant et de la modélisation mathématiques en Ile de France, dans le cadre de la future université Paris-Saclay à travers :
 - la création de la mention « Economie de l'environnement, de l'énergie et des transports », qui donnera l'assise au champ « Economie du développement durable, de l'environnement et de l'énergie » en s'appuyant sur les partenariats actuels dans une perspective de co-acréditation avec l'Université de Nanterre et l'IFP school.
 - l'autonomisation des disciplines de mathématiques et informatique dans le cadre de deux mentions dans lesquelles AgroParisTech est d'ores-et-déjà impliqué : « informatique » et « mathématiques appliquées », incluant notamment un parcours dédié aux mathématiques pour le vivant.
- favoriser le rapprochement des sciences du vivant et des sciences humaines et sociales à travers :
 - la création d'une mention « Gestion des territoires et développement local » grâce au partenariat mis en place avec l'Université Versailles-Saint- Quentin et qui donnera accès au parcours « Dynamique des pays émergents » dans lequel AgroParisTech est fortement impliqué.
 - Un projet est actuellement en cours de construction avec l'université de Montpellier visant à accueillir l'actuelle spécialité « gestion des écosystèmes tropicaux » marquée par sa forte originalité et son développement à l'international.

Il n'en reste pas moins que la structuration 2010-2014 et son M1 « de niche » ont permis l'accès à des spécialités pour des étudiants aux profils à la fois hétérogènes et originaux auxquels il a été dispensé avec succès des enseignements individualisés. Ces pratiques pédagogiques devront subsister dans les nouvelles mentions dans lesquelles AgroParisTech s'impliquera à partir de 2015.

Le Directeur général,



Gilles TRYSTRAM

AgroParisTech

16, rue Claude Bernard - 75231 PARIS CEDEX 05 - tél. 33 (0)1 44 08 16 61 - télécopie 33 (0)1 44 08 17 00
BP 1 - 78850 THIVERVAL-GRIGNON - tél. 33 (0)1 30 81 53 53 - télécopie 33 (0)1 30 81 53 27

www.agroparistech.fr – Établissement membre de ParisTech