



**HAL**  
open science

## Master Nanosciences, nanotechnologies

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Nanosciences, nanotechnologies. 2010, Université Joseph Fourier - Grenoble - UJF. hceres-02040836

**HAL Id: hceres-02040836**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02040836>**

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.



# Evaluation des diplômes Masters – Vague A

ACADÉMIE : GRENOBLE

Établissement : Université Grenoble 1 - Joseph Fourier

Demande n° S3110054279

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Nanosciences, nanotechnologies

## Présentation de la mention

La mention de master « Nanosciences, nanotechnologies » (N2) est une formation interdisciplinaire sur deux ans dédiée aux nanosciences qui se compose de quatre spécialités en nanophysique, nano-ingénierie, nanochimie et nanobiologie et dont le but est de répondre à la forte demande de diplômés dans le domaine des nanotechnologies. Les thèmes abordés dans ces spécialités sont très diversifiés et fortement adossés aux recherches effectuées dans les nombreux laboratoires du site grenoblois.

## Avis condensé

- Avis global :

La mention est orientée sur un domaine bien identifié, qui s'appuie sur les spécificités grenobloises, tant académiques que socio-industrielles. La formation est ambitieuse, attractive et de haut niveau, avec une forte implication à l'international et destinée à alimenter un domaine en pleine expansion.

- Points forts :

- Contexte local extrêmement favorable dans le domaine des nanosciences.
- Interdisciplinarité, dynamisme de la recherche sur le site grenoblois.
- Implications fortes du Commissariat à l'Énergie atomique (CEA) et d'industriels de la région.
- Complémentarités et mutualisations avec les masters lyonnais.
- Synergie entre les intervenants et les différents parcours impliqués.
- Fortes possibilités d'insertion professionnelle (thèse, emploi).
- Importance donnée aux stages et unités d'enseignement (UE) « formation expérimentale ».
- Ouverture forte à l'international avec des cours donnés en anglais au niveau de la deuxième année de master (M2) et utilisation de technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE).
- Véritable formation sur deux ans avec mise en place de deux majeures en physique et en chimie en première année de master (M1).
- Formation pluridisciplinaire en lien avec deux écoles doctorales.

- Point faible :

- Effectifs encore relativement faibles.

- NOTATION GLOBALE (A+, A, B ou C) : A+



- Recommandation pour l'établissement :

Il serait souhaitable de profiter, par une politique de communication efficace, de l'ouverture forte à l'international pour attirer encore plus d'étudiants étrangers. Il faudra être vigilant sur l'évolution des flux.

## Avis détaillé

### 1 ● OBJECTIFS (scientifiques et professionnels) :

Les objectifs scientifiques visent à former des chercheurs et ingénieurs dans le domaine des nanotechnologies. L'accent est mis sur la diversité et le caractère interdisciplinaire des nanosciences. Cette formation dédiée aux nanosciences est relativement récente (début en 2007) et s'effectue sur deux ans.

Elle comporte trois spécialités « recherche » :

- Nanophysique, nanostructures ;
- Nanochimie, nano-objets ;
- Nanobiologie, nano-biotechnologies ;

et une spécialité professionnelle :

- Ingénierie des microstructures et des nanostructures.

L'innovation est la mise en place de deux majeures spécifiques en M1 : « Physique et nanosciences » et « Chimie et nanosciences » afin de mieux orienter et préparer les étudiants aux spécialités offertes en M2. Cela permet de rendre la formation beaucoup plus lisible par rapport à sa structure précédente.

Les objectifs professionnels sont de répondre à la très forte demande de diplômés qualifiés dans le domaine des nanosciences et des nanotechnologies sur le site de Grenoble. Cette formation, particulièrement innovante et pertinente à de nombreux points de vue semble tout à fait répondre à cette attente.

### 2 ● CONTEXTE (positionnement, adossement recherche, adossement aux milieux socio-professionnels, ouverture internationale) :

Cette mention s'appuie sur deux majeures l'une en physique : « Physique et nanosciences » et l'autre en chimie : « Chimie et nanosciences ». Elle offre quatre spécialités englobant des enseignements à l'Université Grenoble 1 - Joseph Fourier (UJF) en physique, chimie et en biologie.

Son positionnement dans l'environnement régional voire national est excellent à tous les niveaux. On peut noter une forte implication à l'international (label Erasmus Mundus, consortium Franco-Indien d'universités, cours en anglais...) et une forte complémentarité avec Lyon (mutualisation, cyber enseignement).

Concernant la recherche, de nombreux laboratoires et entreprises de haute technologie de la région grenobloise sont impliqués, aussi bien au niveau de la recherche fondamentale que de la recherche appliquée, dans les nanosciences et les nanotechnologies. Environ la 50% des thèses en physique de l'UJF portent sur les nanosciences et de nombreuses thèses en chimie, biologie et sciences du vivant ont aussi trait aux nanosciences. Il faut noter la présence :

- du pôle de compétitivité Minalogic et de Minattec ;
- de l'Institut des Nanosciences ;
- du RTRA-Nanosciences ;
- des structures régionales : « Cluster 1 Micro/Nanoélectronique », « Cluster 5 Macodev », du pôle « NanoBio » UJF- CEA-CNRS ;

ainsi que la forte implication du CEA avec la mise à disposition de moyens humains (enseignants) et de matériel (travaux pratiques).

L'adossement aux milieux socio-professionnels est important. On note de nombreuses interactions avec le monde industriel, en particulier des travaux pratiques sur des appareillages de très haut de gamme sont proposés et encadrés par les chercheurs des industries partenaires qui sont principalement STMicroelectronics, le CEA-Leti, et la société FEI (leader mondial en microscopie électronique en transmission).



Il existe des liens pédagogiques forts avec l'Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires (INSTN) - CEA et Grenoble INP.

L'ouverture à l'international est excellente. La formation est labélisée depuis peu « Master Erasmus Mundus » en partenariat avec trois universités européennes reconnues : Université Catholique de Louvain (Belgique), Chalmers University (Göteborg, Suède) et l'Université Technologique de Dresde (Dresde, Allemagne).

### 3 • ORGANISATION GLOBALE DE LA MENTION (structure de la formation et de son organisation pédagogique, politique des stages, mutualisation et co-habilitations, responsable de la formation et équipe pédagogique, pilotage de la formation) :

La structure de la formation et son organisation pédagogique sont très bonnes. C'est une formation vraiment pluridisciplinaire qui est basée sur deux écoles doctorales : « Physique et chimie » et « Sciences du vivant », permettant de bien mélanger les étudiants venant des licences de physique et de chimie. Il existe une très bonne articulation entre le M1 et le M2 qui donne une très bonne visibilité de cette formation sur deux ans.

#### Politique des stages

Un stage de neuf semaines en cours de M1, plus quatre mois en M2 (recherche) et six mois (professionnel). Les stages de M2 seront accompagnés d'une recherche bibliographique en début de stage, conclue par une mini-soutenance. Cet aspect innovant est très intéressant car il permet à l'étudiant de bien « planter » le décor avant de commencer le travail de recherche à proprement parlé.

#### Mutualisations et co-habilitations

Il y a une très forte mutualisation interne des UE entre les quatre spécialités de la mention et des enseignements transversaux sont mis en place, y compris avec d'autres établissements, notamment sur les nanotechnologies, l'éthique et nanosciences, la fonctionnalisation des surfaces, et le rayonnement synchrotron et nanosciences (présence de l'ESRF à Grenoble). Le diplôme de master « Nanosciences et nanotechnologies » de l'UJF est co-habilité avec l'INSTN. Le soutien du CEA procure un label de qualité supplémentaire au master et permet aux étudiants de bénéficier des installations du Leti ainsi que d'intervenants CEA. Cette présence forte du CEA est un point particulièrement important. A noter aussi, que dans le cadre du programme Erasmus Mundus, l'IMEC de Louvain en Belgique (l'un des plus grands laboratoires de micro et nanotechnologies d'Europe) s'est engagé à fournir des intervenants au master et de prêter ses infrastructures.

#### Responsable de la formation et équipe pédagogique

On peut noter un nombre relativement restreint d'intervenants au niveau des majeures, ce qui est une bonne chose pour l'interactivité et pour une stratégie de fidélisation des étudiants. Il existe un bon équilibre entre intervenants académiques et du monde professionnel (par exemple STMicroelectronics et FEI pour la spécialité ingénierie) ; ces derniers sont parfaitement compétents par rapport aux objectifs. L'équipe pédagogique est à prédominance UJF.

#### Pilotage de la formation

Un conseil scientifique de perfectionnement a été mis en place mais n'a pas encore siégé. Il est constitué de personnalités du monde de la recherche et de l'industrie. Sur dix membres, on dénombre quatre membres du CEA, deux industriels et quatre membres académiques. Il y a un bon équilibre entre les différents partenaires.

### 4 • BILAN DE FONCTIONNEMENT (origines constatées des étudiants, flux, taux de réussite, auto-évaluation, analyse à 2 ans du devenir des diplômés, bilan prévisionnel pour la prochaine période) :

#### Origines constatées des étudiants, flux, taux de réussite

50% des étudiants intégrant les quatre spécialités sont de Grenoble. Ce sont des étudiants de M1 « Physique » ou M1 « Chimie » de l'UJF ou des élèves ingénieurs de Grenoble INP. Les autres étudiants viennent d'autres universités françaises (Montpellier, Marseille, Toulouse, Bordeaux, Lyon, Paris) et de l'étranger, de l'Inde en particulier avec 13 étudiants sélectionnés conjointement par l'UJF et Delhi University qui suivront les spécialités « recherche » l'année prochaine. Il est important de signaler qu'avec le programme Erasmus Mundus cette formation devrait accueillir dans les années à venir plusieurs étudiants étrangers supplémentaires.



En M1, les flux sont passés de 99 étudiants en 2007 à 45 prévus en 2010. La création des majeures de M1 autour des nanotechnologies est une réponse à la baisse constatée, avec l'idée de capter dès le départ les étudiants intéressés par les nanotechnologies. Malgré des flux modestes en M2 pour 2007-2008 et 2008-2009 (34 étudiants), une forte ouverture à l'international (avec une politique active et bien ciblée) a déjà permis d'augmenter les effectifs en 2009 à 44 étudiants. La progression devrait, sans nul doute, se poursuivre. Le taux de réussite est supérieur à 90%.

#### Auto-évaluation

La fiche d'auto-évaluation donne plutôt des éclairages complémentaires au dossier que des informations traduisant l'appréciation de ses rédacteurs.

#### Analyse à 2 ans du devenir des étudiants diplômés

On relève notamment qu'une grande majorité des étudiants (environ 50%) continue en doctorat, en cohérence avec la prépondérance des spécialités « recherche » dans le master. 25% d'entre eux travaillent dans le privé. Un annuaire des anciens élèves est en cours de constitution.

#### Bilan prévisionnel pour la prochaine période

Cette formation semble en parfaite adéquation avec l'augmentation constante des offres de doctorats dans les nanosciences et nanotechnologies. De ce point de vue, son avenir semble parfaitement assuré. On peut aussi espérer une remontée des flux d'étudiants, suite à des actions de communication envers les étudiants français et étrangers, les partenariats avec les universités étrangères, et l'arrivée d'élèves ingénieurs.

# Avis par spécialité

## Nanophysique, nanostructures

- Avis :

L'objectif de cette spécialité est de donner aux étudiants une solide formation sur l'élaboration, la caractérisation et l'analyse des nanostructures, et leurs applications. Son originalité est d'allier un enseignement magistral de haut niveau à une formation expérimentale poussée, diversifiée et multidisciplinaire, sous la forme de plusieurs projets au sein de différents laboratoires de recherche du site, qui sont de véritables partenaires de la formation. C'est une très bonne formation de spécialité qui s'insère parfaitement et de manière cohérente dans la mention.

- Points forts :

- Forte intégration dans le monde local de la recherche.
- Forte orientation vers les aspects expérimentaux dans le domaine des nanosciences.
- Co-habilitation avec l'INST et soutien du CEA.
- Ouverture à l'international accompagnée de cours donnés en anglais.

- Point faible :

- Flux d'étudiants un peu faible.

- Recommandation pour l'établissement :

Il conviendrait de profiter, par une politique de communication efficace, de l'ouverture forte à l'international pour mettre sur pied une politique internationale assurant un recrutement étranger plus élevé et pérenne.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A+

## Nanochimie et nano-objets

- Avis :

Cette spécialité interdisciplinaire labellisée « Erasmus Mundus » a pour but de montrer ce que la chimie et la chimie-physique peuvent apporter au domaine des nanosciences. Les cours sont en relation directe avec les recherches les plus récentes dans le domaine des nanosciences et il existe une orientation forte vers la formation expérimentale, qui est en prise directe avec des équipes de recherche. Très bonne formation de spécialité qui s'insère parfaitement et de manière cohérente dans la mention.

- Points forts :

- Excellente intégration dans le monde local de la recherche.
- Orientation significatives vers les aspects expérimentaux dans le domaine des nanosciences.
- Co-habilitation avec l'INST et soutien du CEA.
- Forte ouverture à l'international et cours donnés en anglais.

- Point faible :

- Flux d'étudiants un peu faible.

- Recommandation pour l'établissement :

Formation sur la base de laquelle il serait possible, par une politique de communication efficace, de proposer un cursus d'excellence à l'international assurant un recrutement étranger plus important et pérenne.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A+



## Nanobiologie, nano-biotechnologies

- Avis :

Cette spécialité interdisciplinaire est labellisée « Erasmus Mundus » et offre des enseignements sur l'étude de la complexité des objets biologiques et leur manipulation aux échelles micronique et submicronique, à l'aide de techniques dérivées de la micro-électronique. Les cours sont en relation directe avec les recherches les plus récentes en matière de nanosciences et il existe une orientation forte sur la formation expérimentale qui est en prise directe avec des équipes de recherche. Très bonne formation de spécialité intéressante et originale qui s'insère parfaitement et de manière cohérente dans la mention.

- Points forts :

- Excellent adossement au monde local de la recherche.
- Orientation intéressante vers les aspects expérimentaux dans le domaine des nanosciences.
- Co-habilitation avec l'INST et soutien du CEA.
- Bonne ouverture à l'international intégrant des cours donnés en langue anglaise.

- Point faible :

- Flux d'étudiants un peu faible.

- Recommandation pour l'établissement :

Compte tenu de sa qualité, il conviendrait d'ouvrir plus largement la formation à l'international en s'appuyant sur une politique de communication efficace. Cette ouverture assurerait un recrutement étranger plus élevé et pérenne.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A+

## Ingénierie des micro et nanostructures

- Avis :

Cette spécialité de M2 professionnelle offre des enseignements très technologiques sur l'élaboration et la caractérisation des micro et nanostructures. Elle bénéficie et s'adosse fortement sur un environnement industriel et technologique local excellent. Elle reprend le contenu d'une spécialité reconnue, en le faisant évoluer. En conclusion c'est très bonne formation professionnalisante qui s'insère parfaitement et de manière cohérente dans la mention.

- Points forts :

- Taux d'insertion professionnelle importants.
- Forte implication du monde industriel.
- Spécialité très bien adaptée à la formation continue d'ingénieurs.

- NOTATION (A+, A, B ou C) : A+