



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

Section des Formations et des diplômes

# Rapport d'évaluation du master



Chimie

de l'Université Paris-Sud

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 2006<sup>1</sup>,*

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

---

<sup>1</sup> 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 : Versailles

Etablissement déposant : Université Paris-Sud

Académie(s) : /

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

Mention : Chimie

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA150008669

## Périmètre de la formation

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

Université Paris-Sud, Orsay.

Ecole Normale Supérieure de Cachan, Cachan.

- Délocalisation(s) : /

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

Double diplôme avec l'Université Polytechnique de Tomsk (Russie) pour la spécialité *Pollutions chimiques et gestion environnementale*.

## Présentation de la mention

La mention *Chimie* de l'Université Paris-Sud est une formation pluridisciplinaire, large et diversifiée, dans les différents domaines des sciences du vivant, des matériaux, de l'énergie et de l'environnement. L'objectif de ce master est de former, selon les spécialités, des chercheurs et des cadres pour la recherche et l'industrie.

Le master *Chimie* de l'Université Paris-Sud propose trois spécialités recherche (*Chimie organique : des matériaux au vivant, Chimie et physico-chimie : de la molécule aux biosystèmes, Matériaux pour les structures et l'énergie*), quatre spécialités professionnelles (*Instrumentation et méthodes d'analyse moléculaire, Pollutions chimiques et gestion environnementale, Elaboration et caractérisations des matériaux en couches minces, Compétences complémentaires en informatique*) et trois spécialités indifférenciées (*Applications industrielles et médicales des radiations, spécialité internationale labellisée Erasmus Mundus, Nanosciences, Cycle du combustible*).



## Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

Le master *Chimie* de l'Université Paris-Sud est une formation de très haut niveau scientifique, diversifiée et attractive proposant des spécialités recherche et professionnelles originales, et adossée au très fort potentiel de recherche et d'industries du sud de la région Île-de-France.

La structure du master est très bien construite sur une première année commune comprenant un tronc commun généraliste et cinq parcours (chimie organique, chimie biologie, chimie analytique, chimie et physico-chimie : de la molécule au matériau et un parcours magistère de physico-chimie moléculaire) permettant une orientation progressive. Des enseignements transversaux et d'ouverture viennent compléter la formation. L'orientation des étudiants se fait à travers des choix d'unités d'enseignement optionnelles très diversifiées à prendre au sein de la mention *Chimie* ou d'autres mentions du domaine des Sciences, technologies, santé (STS) de l'université. Un stage de trois mois en fin de première année à réaliser au sein d'un laboratoire de recherche ou dans l'industrie permet aux étudiants de conforter leur choix d'orientation. La deuxième année de la mention se décline en dix spécialités. Les objectifs de cette formation et les modalités pédagogiques apparaissent cohérents et ne présentent pas de faiblesses majeures.

La mention *Chimie*, l'une des 32 mentions de master proposées par l'Université Paris-Sud dont 19 dans le domaine STS, s'appuie sur la licence de chimie et est rattachée au département de chimie au sein de l'Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences. Au niveau régional (Sud francilien) seuls trois établissements proposent une mention chimie. On peut cependant souligner le fort partenariat avec les autres établissements de la région. L'École Normale Supérieure de Cachan co-habilite quatre spécialités recherche de la mention et l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines en co-habilite deux. De plus, des conventions de partenariat existent entre l'Université Paris-Sud et l'École Polytechnique ainsi qu'avec l'Université d'Evry-Val d'Essonne.

L'adossement à la recherche est excellent. En effet, le master s'appuie sur des unités de recherche mixtes reconnues internationalement de l'Université Paris Sud et de l'École Normale Supérieure de Cachan (environ une quinzaine de laboratoires) ainsi que sur les instituts et les fédérations de recherche de la région. Il est rattaché à l'école doctorale *Chimie* de l'Université Paris-Sud (ED 470) au sein de laquelle un grand nombre de diplômés du master poursuivent leurs études doctorales. L'adossement aux milieux socioprofessionnels est très bon pour les spécialités professionnelles, la mention bénéficiant d'un environnement très favorable qui se traduit notamment par l'accueil de stagiaires et la participation de professionnels aux enseignements spécifiques. Le positionnement de cette mention dans l'environnement scientifique et socio-économique est jugé pertinent et répond en tout point aux différents critères de l'évaluation.

La spécialité internationale *Applications industrielles et médicales des radiations* SERP-Chem est labellisée Erasmus Mundus depuis 2010, et s'inscrit au sein du Master SERP-Chem (*Surface, electro, radiation and photo chemistry*) du partenariat européen. Par ailleurs, le master *Chimie* encourage la mobilité étudiante à travers différents programmes qui permettent chaque année à 2 ou 3 étudiants de la première année d'effectuer leur année d'étude à l'étranger. Les flux sont globalement bons ; la première année présente des effectifs stables (environ 90 étudiants par an), deux tiers de l'effectif provenant de la licence de chimie d'Orsay et 10 % environ provenant d'une licence de chimie d'une autre université. La deuxième année présente une très bonne attractivité en évolution positive (de 83 étudiants en 2009, la formation a accueilli 159 étudiants en 2013), ce qui représente une forte proportion d'étudiants provenant d'une première année différente de la première année du master *Chimie* de l'université, ce chiffre étant cependant variable d'une spécialité à l'autre.

Les taux de réussite et d'insertion professionnelle sont globalement satisfaisants avec une réserve particulière à apporter sur la réussite en première année de master. En effet, les taux de réussite en première année sont en moyenne de 78 %, ce qui se traduit par un taux de redoublement assez important. En deuxième année ces taux sont très bons, supérieurs en moyenne à 90 %. L'insertion est globalement supérieure à 77 %, pour un taux de réponse aux enquêtes de 85 %, et elle est en bonne adéquation avec les finalités recherche ou professionnelle des spécialités ; 45 % des étudiants poursuivent en doctorat et 35 % des étudiants s'insèrent en entreprise.

Le pilotage du master est assuré par une équipe pédagogique clairement identifiée, elle comprend une trentaine de personnes : la responsable de mention, le responsable de la première année, les responsables des parcours et les responsables de spécialités ; l'équipe enseignante est principalement constituée d'enseignants-chercheurs de l'Université Paris-Sud et de l'ENS Cachan. La formation est assistée par un secrétariat pour les deux années, équivalent de trois postes complets.



Depuis 2008, une évaluation des enseignements et des formations par les étudiants a été mise en place par l'établissement, ce qui constitue un point fort de ce dossier. Un comité de pilotage (outils logiciels et une charte) travaille en lien avec un réseau de coordinateurs dans les composantes et assure le suivi de cette évaluation. Des procédures spécifiques à la mention et aux spécialités complètent les enquêtes institutionnelles.

Comme il avait été recommandé lors de la précédente évaluation, le nombre d'unités d'enseignement optionnelles a été réduit et des mutualisations entre parcours et d'autres mentions ont été effectuées. Le suivi post-diplôme a été amélioré mais, réalisé par les responsables d'année, il s'avère insuffisant pour le suivi à long terme.

La procédure d'autoévaluation est clairement présentée, le dossier est renseigné par le responsable de formation, puis validé par les différentes instances (les commissions pédagogiques internes, de la composante et le CEVU). Le dossier, de bonne qualité et complet, est bien présenté. Les fiches RNCP et les Annexes descriptives au diplôme sont présentes. La partie autoévaluation propose un état des lieux critique et amène des propositions cohérentes pour pallier les éventuelles difficultés rencontrées. Ces derniers éléments montrent une implication réelle des différents partenaires dans le pilotage de cette mention. Actuellement, une réflexion est menée afin de proposer une formation en chimie « cohérente et sans redondance » dans le cadre de la création de l'Université Paris-Saclay. Le projet prévoit de construire une offre inter-établissements qui maintiendrait une structure très proche de l'actuelle pour la première année (tronc commun et parcours) et proposerait globalement au niveau de la deuxième année 12 parcours résultant d'un réaménagement (regroupement et disparition) des spécialités actuelles.

- Points forts :

- Formation diversifiée et attractive en chimie.
- Très fort adossement recherche et industriel régional, présence de nombreux laboratoires et organismes.
- Offre de formation clairement présentée faisant apparaître un très bon taux de mutualisation entre mentions et spécialités.
- Bonne insertion professionnelle surtout pour les spécialités professionnelles.
- Liens pédagogiques avec les autres établissements de la région : Ecole Normale Supérieure de Cachan, Université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.
- Partenariats internationaux, avec une spécialité internationale Erasmus Mundus.

- Points faibles :

- Taux de réussite moyen en première année de master pour le domaine.
- Lien avec les milieux socio-économiques faibles pour les spécialités recherche.
- Attractivité un peu trop locale au niveau de la première année.
- Aucune formation professionnelle en alternance.

- Recommandations pour l'établissement :

Une réflexion pourrait être menée afin de proposer à certains parcours un fonctionnement en apprentissage, la mise en place de la professionnalisation par alternance serait certainement un atout supplémentaire pour cette mention. Le suivi des diplômés assuré actuellement par les responsables d'années pourrait être amélioré par une prise en charge au niveau de l'établissement. Il conviendrait d'accroître les relations avec les industriels et les acteurs du secteur privé surtout pour les spécialités « recherche » ; l'organisation annuelle des journées « Formation-Entreprises » et la mise en place d'un conseil de perfectionnement devraient à terme renforcer les liens université-entreprise.



# Evaluation par spécialité

## Chimie organique : des matériaux au vivant

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud (Orsay).

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

Ecole Normale Supérieure de Cachan.

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Chimie organique : des matériaux au vivant* est une formation recherche qui vise à former de futurs chercheurs en chimie organique fondamentale et appliquée dans les domaines allant des sciences des matériaux au vivant. A l'issue de leur formation les étudiants auront acquis des connaissances et des compétences approfondies dans tous les champs disciplinaires de la chimie organique : synthèse organique, chimie organique structurale, chimie organométallique, chimie verte et éco-compatible, chimie organique des surfaces. Les métiers visés sont enseignants-chercheurs, chercheurs, cadres des industries chimiques, pharmaceutiques, cosmétiques.

- Appréciation :

La spécialité *Chimie organique* est une formation de haut niveau par et pour la recherche, à travers des enseignements théoriques et par projets (bibliographique et de modélisation RMN), qui présente une bonne attractivité. Le projet pédagogique de cette spécialité est bien construit et cohérent.

Les échanges internationaux sont inexistantes ou du moins non précisés dans le dossier. Les flux varient de 19 à 23 étudiants par an. Les taux de réussite sont bons (80 à 100 %) et l'insertion est en bonne adéquation avec la finalité de la formation, plus de 70 % des étudiants poursuivant en doctorat. Globalement, pour cette spécialité, les critères de réussite et d'insertion sont bons.

La spécialité s'appuie sur des unités de recherche reconnues. L'interaction avec le monde professionnel est faible, il n'existe pas de module de professionnalisation spécifique pour cette spécialité, toutefois des visites de sites et l'intervention d'un cadre extérieur sont prévues. Cependant, l'équipe pédagogique bien équilibrée comprend deux cadres de l'industrie et, même si le jury est un peu restreint (quatre membres), dans l'ensemble le pilotage de la spécialité est correct. Il est envisagé de faire évoluer cette spécialité en intégrant des enseignements d'ouverture en lien avec les développements récents de la synthèse organique. Il n'existe pas de conseil de perfectionnement.

- Points forts :

- Formation de haut niveau en synthèse organique, avec une orientation vers la chimie du vivant clairement identifiée.
- Très bon adossement recherche, le contenu de la formation est en adéquation avec les thématiques de recherche des laboratoires.
- Attractivité de la formation, les flux sont bons.

- Points faibles :

- Relations internationales inexistantes ou pas détaillées dans le dossier.
- Pas de formation spécifique à la vie professionnelle.
- Pas de réel conseil de perfectionnement ou pédagogique.



- Recommandations pour l'établissement :

Le renforcement des liens avec les partenaires industriels serait un atout supplémentaire pour cette formation.



## Chimie et physico-chimie : de la molécule aux biosystèmes

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud (Orsay).

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

Ecole Normale Supérieure de Cachan, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines.

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Chimie et physico-chimie : de la molécule aux biosystèmes* est une formation à vocation recherche qui a pour objectifs de permettre aux étudiants d'acquérir de solides connaissances et compétences théoriques et technologiques en chimie et physico-chimie moléculaires. Cette formation pluridisciplinaire à l'interface entre la chimie, la physique et les sciences du vivant propose trois parcours différenciés *Chimie bio-organique et bio-inorganique*, *Physico-chimie : concepts, pratiques et modélisation* et *Chimie inorganique moléculaire et du matériau*.

- Appréciation :

Issue de la mutualisation de trois spécialités existantes dans l'offre précédente, cette formation originale à l'interface chimie/physique/biologie s'appuie sur un environnement scientifique remarquable, les membres de l'équipe pédagogique sont tous membres de laboratoires reconnus au niveau international. Toutefois, les liens avec les milieux socio-économiques apparaissent faibles et il n'existe pas d'enseignement spécifique de professionnalisation. Cependant, compte tenu de la spécificité recherche de cette formation, le projet pédagogique proposé est bien construit et il répond parfaitement aux critères de l'évaluation. A noter, plus particulièrement, parmi les enseignements spécifiques à la recherche, un module *visites de plateformes et de grands instruments*.

Bien que de très haut niveau, la formation ne connaît pas l'attractivité attendue, les effectifs demeurent faibles (11 étudiants en moyenne par an). Cependant, les taux de réussite sont globalement bons et le taux de poursuite des étudiants en doctorat de l'ordre de 90 % répond parfaitement aux objectifs de la formation. Ce volet est satisfaisant au regard des critères d'évaluation.

La spécialité bénéficie d'un fort adossement recherche, par un appui sur des unités reconnues. Les relations internationales ne sont pas présentées. L'offre de formation est actuellement en cours de discussion en vue d'une restructuration dans le cadre de la création de l'Université Paris-Saclay. Le travail de restructuration engagé traduit une démarche et une mise en œuvre en adéquation avec les critères de l'évaluation.

- Points forts :

- Originalité de la formation.
- Fort adossement à la recherche : l'environnement scientifique est un atout pour la formation.
- Très bonne insertion en études doctorales.

- Points faibles :

- Flux d'entrée limités pour une spécialité proposant trois parcours.
- Liens avec le monde professionnel, peu d'information quant à la composition du conseil de perfectionnement ou du conseil pédagogique.
- Relations internationales inexistantes ou pas détaillées dans le dossier.





- Recommandations pour l'établissement :

Cette formation de qualité connaît un problème d'attractivité en termes de flux. Il conviendrait par conséquent de limiter le nombre de parcours. Le renforcement des liens avec les partenaires industriels, à travers la mise en place d'un conseil pédagogique ou de perfectionnement permettrait d'accroître l'attractivité de la formation.



## Instrumentation et méthodes d'analyse moléculaire

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud (Orsay).

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

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité professionnelle a pour objectif de former des spécialistes de l'instrumentation et des techniques analytiques, elle repose sur un projet pédagogique comprenant l'acquisition de compétences professionnelles, l'apprentissage d'un savoir-faire expérimental et instrumental et l'acquisition de connaissances théoriques des techniques utilisées en analyse moléculaire. A l'issue de la formation, les diplômés occuperont des postes d'ingénieur de contrôle/qualité dans les organismes de contrôle qualité et les industries des secteurs chimiques, pharmaceutiques et analytiques, de cadres technico-commerciaux dans les mêmes secteurs, d'ingénieurs d'étude et de recherche en instrumentation et analyse.

- Appréciation :

Cette spécialité est une excellente formation dans le domaine de l'instrumentation et de l'analyse, bénéficiant d'un environnement scientifique remarquable. Le projet pédagogique de cette formation, très bien construit et équilibré, s'appuie sur les compétences en analyse moléculaire des laboratoires du site (Université Paris-Sud, CEA, CNRS, Ecole Polytechnique) et sur un très fort partenariat industriel (Véolia, Arkéma, Sanofi, Bruker, ThermoScientific, Agilent). Un module spécifique *connaissance de l'entreprise* permet aux étudiants de réaliser un projet tutoré en lien avec les partenaires.

La formation est ouverte, après sélection sur dossier et entretien, aux étudiants ayant une formation en chimie analytique, cependant les effectifs sont en deçà des 20 étudiants attendus (en moyenne 15 étudiants par an).

De façon globale, les critères d'appréciation de la réussite et de l'insertion sont bons voire très bons. Les taux de réussite sont très satisfaisants (supérieurs à 92 %) et l'insertion professionnelle répond clairement aux objectifs de la formation, elle est de 80 % à six mois à 97 % à un an. On note une seule poursuite en doctorat. Ces données correspondent à des taux de réponses aux enquêtes supérieurs à 80 %, l'association des anciens étudiants (Association Spectral) assurant le suivi à long terme de la formation.

L'équipe pédagogique est bien équilibrée, elle se répartit pour moitié entre intervenants universitaires et extérieurs, ces derniers étant des partenaires industriels issus de l'instrumentation. La structuration de l'équipe pédagogique répond parfaitement aux exigences attendues pour le pilotage d'une spécialité professionnelle même si l'on peut regretter l'absence d'un réel conseil de perfectionnement.

- Points forts :

- Partenariat industriel.
- Bonne insertion professionnelle.
- Bonne répartition entre enseignements théoriques et pratiques, formation par projets.

- Points faibles :

- Formation proposée uniquement en formation initiale.
- Absence de réel conseil de perfectionnement.
- Effectifs étudiants un peu faibles par rapport aux objectifs fixés en dépit d'une offre de formation attractive.



- Recommandations pour l'établissement :

Une ouverture à l'apprentissage, cohérente avec les objectifs de la formation, pourrait permettre d'augmenter l'attractivité de la formation. Il conviendrait de mettre en place un réel conseil de perfectionnement.



## Pollutions chimiques et gestion environnementale

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud (Orsay).

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

Délocalisation(s) : /

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

Double diplôme avec l'Université Polytechnique de Tomsk (Russie).

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité à finalité professionnelle, pluridisciplinaire dans le domaine de l'environnement, a pour objectifs de former des cadres possédant des compétences scientifiques nécessaires à l'analyse, la prévention, la détection et la gestion des risques chimiques. Les secteurs d'activités visés concernent aussi bien les éco-industries spécialisées dans la gestion et le traitement des déchets des eaux, des sols et de l'air que les bureaux d'études, les organismes publics et les industries ayant un pôle environnement. Cette formation est proposée dans le cadre d'un double diplôme avec l'Université Polytechnique de Tomsk (Russie).

- Appréciation :

La spécialité *Pollutions chimiques et gestion environnementale*, interdisciplinaire dans tous les domaines de l'environnement, est une excellente formation, quasiment unique en France, bénéficiant d'un environnement de qualité.

De façon globale, le projet pédagogique de cette spécialité professionnelle répond parfaitement à l'ensemble des critères d'évaluation. Il implique un enseignement obligatoire spécifique aux problématiques environnementales. Il est complété d'une étude de cas se déroulant les six premiers mois de la formation portant sur un sujet d'actualité. Ce projet permet aux étudiants de suivre un cycle de conférences et de rencontrer des professionnels du secteur d'activités. L'équipe pédagogique est une équipe interdisciplinaire comprenant 17 intervenants universitaires issus de 8 universités et 27 intervenants extérieurs qui assurent 45 % des enseignements, dont certains sont d'anciens étudiants de la formation.

La formation est très attractive, les effectifs sont en moyenne de 20 étudiants (80 dossiers examinés, 40 entretiens réalisés). 60 % des étudiants viennent de l'Université Paris-Sud, 40 % d'autres universités, dont 15 % d'universités étrangères. Les taux de réussite sont excellents (100 %) et l'insertion professionnelle est supérieure à 70 % à 6 mois et supérieure à 90 % à 12 mois (taux de réponse aux enquêtes de 99 %). 94 % des emplois occupés par les diplômés correspondent aux emplois visés par la formation. Le taux de poursuite en doctorat est de façon logique faible (4 %). Ces excellents taux soulignent la qualité de cette formation et témoignent d'un réel dynamisme et d'une forte implication des différents partenaires dans le pilotage de cette spécialité en dépit de l'absence d'un conseil de perfectionnement.

- Points forts :

- Attractivité de la formation.
- Excellente insertion professionnelle, bon placement des étudiants certainement du fait d'un bon partenariat industriel.
- Relations internationales, existence d'un double diplôme avec la Russie.
- Annuaire de la formation, association des anciens étudiants.

- Points faibles :

- Pas de conseil de perfectionnement.
- Portefeuille de compétences pas encore disponible.



- Recommandations pour l'établissement :

L'ouverture de la formation à l'alternance, et par conséquent le renforcement des liens avec les partenaires du secteur privé devraient permettre à la spécialité de maintenir voire d'accroître leur participation à la formation.

L'équipe pédagogique pourrait par ailleurs envisager des mutualisations avec les autres spécialités de la mention notamment au niveau des unités d'enseignements professionnels afin de diminuer les coûts de la formation engendrés par les interventions d'enseignants du secteur privé. Il conviendrait de mettre en place un conseil de perfectionnement.



## Applications industrielles et médicales des radiations

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud (Orsay).

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

Ecole Normale Supérieure de Cachan (ENS Cachan).

*Délocalisation(s) :* /

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

Spécialité labellisée Erasmus Mundus depuis 2010 (Université de Gênes (Italie), Université de Poznan (Pologne), Université de Porto (Portugal)).

- Présentation de la spécialité :

Formation indifférenciée, la spécialité *Applications industrielles et médicales des radiations* est une formation internationale en physico-chimie (label Erasmus Mundus) qui a pour objectifs de former des experts dans les domaines d'applications des radiations pour les secteurs tels que l'environnement, la nano-médecine, la catalyse, le développement durable. A l'issue de la formation, les étudiants auront acquis des bases solides et pratiques en chimie physique.

- Appréciation :

Cette spécialité à forte finalité recherche est une formation internationale de haut niveau bénéficiant d'un environnement scientifique de premier ordre, elle s'appuie sur plusieurs organismes et laboratoires de recherche d'excellence. De forts partenariats internationaux ont été établis dans le cadre de cette formation avec différents laboratoires étrangers (Europe, Japon, USA, Brésil, Chine).

Conçue sur deux années, la formation implique dès le M1 une mobilité obligatoire des étudiants dans les établissements partenaires. Pour la validation du multi-diplôme, les semestres doivent être validés indépendamment. En plus des enseignements théoriques et expérimentaux, des enseignements de professionnalisation sont intégrés à la formation et une école d'été de deux semaines, consacrée à des enseignements transversaux (management, communication, projet professionnel, ...) est organisée à la fin de la première année à Gênes. Les objectifs et les modalités pédagogiques de cette spécialité répondent parfaitement aux critères de qualité attendus pour un master labellisé Erasmus Mundus.

Les spécificités de cette formation font qu'elle est ouverte à un public international (plus de trente pays différents), les effectifs qui suivent la formation à l'Université Paris-Sud varient de six à dix étudiants selon les années.

Les taux de réussite sont excellents (100 %), la majorité des étudiants poursuivent en doctorat à l'issue de la formation. Cependant, le suivi des diplômés est difficile, compte tenu des origines géographiques très différentes des étudiants. Une association d'anciens étudiants devrait voir le jour très prochainement. Les excellents taux de réussite et d'insertion donnent un caractère différenciant à cette formation et témoignent d'une originalité et d'un dynamisme avéré.

La labellisation Erasmus Mundus confère à ce master un caractère international fort qui implique un pilotage très rigoureux assuré spécifiquement dans le cas de cette formation par un *Quality Assurance Board* composé d'enseignants-chercheurs de chacune des universités partenaires, de professeurs non européens et d'industriels. Il se réunit une fois par an.



- Points forts :
  - Relations internationales, avec un réseau bien établi.
  - Environnement scientifique remarquable, ce master est reconnu à l'international.
  - Taux de réussite excellents (100 %).
  
- Points faibles :
  - Peu de placement dans l'industrie pour une spécialité à finalité indifférenciée.
  - Effectifs un peu faibles, les étudiants français sont très peu présents.
  
- Recommandations pour l'établissement :

Compte tenu du caractère fort du label Erasmus Mundus et de la qualité de la formation, il serait bon à l'avenir de plus détailler le dossier de présentation de la spécialité.

Même si la formation répond aux objectifs attendus pour un master labellisé Erasmus Mundus, il pourrait être intéressant de la promouvoir auprès des étudiants nationaux.

Les efforts pour consolider les partenariats industriels devraient être poursuivis.



## Matériaux pour les structures et l'énergie

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud (Orsay).

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

Institut National des Sciences et Techniques du Nucléaire (INSTIN), Chimie ParisTech (ENSCP), Université Paris-Est Créteil (UPEC).

Partenariats : Ecole Centrale Paris, Ecole Polytechnique (Palaiseau), Ecole des Mines ParisTech.

*Délocalisation(s) :* /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Matériaux pour les structures et l'énergie* est une formation à finalité recherche dont les objectifs sont de former de futurs chercheurs spécialistes dans le domaine des nouveaux matériaux. A l'issue de la formation les étudiants posséderont des connaissances approfondies en propriétés physico-chimiques et mécaniques des matériaux, des compétences dans l'élaboration, la caractérisation et la mise en œuvre de matériaux spécifiques et seront capables de déterminer et proposer des stratégies de choix de matériaux pour divers domaines d'application tels que les nouveaux matériaux pour l'énergie nucléaire, la production de l'énergie par les nouvelles technologies et le transport.

- Appréciation :

La formation est une formation recherche de très haut niveau, construite sur des unités d'enseignement fondamentales et d'approfondissement. Un large choix de modules optionnels est proposé aux étudiants et pourrait certainement être limité. Un module d'enseignement de travaux pratiques permet d'aborder les plateformes techniques et ainsi l'acquisition des techniques pré-professionnelles. Les modalités pédagogiques font intervenir des enseignements par projets et d'analyse de publications scientifiques. Dans son ensemble, le projet pédagogique de cette spécialité répond aux critères d'évaluation.

Globalement, les flux sont bons puisque la formation accueille chaque année environ 18 étudiants dont plus des deux-tiers proviennent de l'Université Paris-Sud. Les taux de réussite sont en moyenne excellents. La poursuite en doctorat constitue le débouché essentiel avec plus de 90 % des étudiants pour des taux de réponse aux enquêtes supérieurs à 90 %. La formation répond donc pleinement aux objectifs attendus et à l'ensemble des critères de l'évaluation.

L'équipe pédagogique comprend des enseignants-chercheurs des établissements co-habilités et des intervenants extérieurs. Le suivi de la formation est assuré par un comité de direction et un comité pédagogique dont les rôles respectifs ne sont pas clairement définis mais qui pourraient à terme constituer le conseil de perfectionnement de cette formation. Toutefois, le volet pilotage de la spécialité est satisfaisant au regard des critères de l'évaluation. La formation a signé de nombreuses conventions de partenariat avec plusieurs universités étrangères (cependant aucune information précise n'est donnée dans le dossier) et envisage d'en établir de nouvelles. A partir de 2015, il est envisagé d'ouvrir la formation à l'international, néanmoins les modalités de cette ouverture ne sont pas détaillées dans le dossier.

- Points forts :

- Formation de très haut niveau spécialisée dans le domaine des matériaux.
- Fort adossement à la recherche.
- Excellent taux de poursuite en doctorat.
- Formation par projets pertinente.





- Points faibles :
  - Pas d'enseignements spécifiques aux compétences transversales ni de préparation à la vie professionnelle.
  - Forte proportion d'unités d'enseignements optionnelles.
  - Interaction avec le milieu professionnel insuffisamment identifiée.

- Recommandations pour l'établissement :

Il conviendrait d'identifier le conseil de perfectionnement.

Il serait préférable de limiter le nombre d'enseignements optionnels.



## Elaboration et caractérisation de matériaux en couches minces (ECMCM)

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris Sud et Laboratoire LPGP (UMR 8578, Orsay).

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

*Délocalisation(s) : /*

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

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité à finalité professionnelle vise à former des spécialistes dans le domaine de la mise en forme de films minces, ayant aussi une bonne maîtrise des techniques de caractérisation et du comportement à la corrosion. L'objectif de la spécialité est cohérent avec les besoins des industries de la microélectronique et plus généralement des industries manufacturières. La spécialité vise également à former des ingénieurs technico-commerciaux du domaine. Elle accueille un public mixte (étudiants et apprentis) avec une proportion de 50 % environ pour chaque catégorie.

- Appréciation :

La formation comporte 402 heures d'enseignements en présentiel dont 120 heures assurées par des intervenants extérieurs. Ce volume est conséquent pour un M2. Elle s'articule avec un semestre 3 de 6 unités d'enseignements (UE) théoriques (30 ECTS) et un semestre 4 (30 ECTS) de 6 UE pour les compétences transversales (concept qualité, anglais, stages, ...). Le rythme de l'alternance est de 15 jours en cours et 15 jours en entreprise. La gestion des deux publics est bien étudiée puisqu'aucune UE n'est dédoublée. Hormis l'UE 11 (TP Salle blanche), l'adossement à des laboratoires de recherche dont le nombre est pourtant conséquent (17) dans ce domaine pourrait être plus prononcé. Quelques cas d'étudiants poursuivent en doctorat (au moins deux étudiants par an).

Les objectifs et les modalités pédagogiques de cette spécialité sont globalement très satisfaisants.

Un effort en matière d'échanges internationaux est en cours et demande à être confirmé (quelques pistes sont à l'étude avec la Belgique et la République Tchèque). Quelques étudiants (un ou deux) réalisent leur stage dans des laboratoires à l'étranger.

L'attractivité de la formation est satisfaisante même si l'effectif varie sensiblement d'année en année (9 inscrits en 2009 et 16 étudiants pour la dernière rentrée). Certaines UE pourraient être ouvertes à la formation continue afin d'offrir la possibilité à des salariés de bénéficier de formations qualifiantes. Le taux de réussite est très satisfaisant (environ 85 %). Il serait néanmoins intéressant de préciser les informations pour les deux publics. En revanche, le taux d'insertion professionnelle à la sortie de la formation est perfectible et apparaît assez faible (entre 30 % et 60 % après 3 mois). Il atteint néanmoins 80 % au bout d'un an.

Même si le suivi des étudiants et des apprentis s'avère un peu imprécis, leur devenir et leur insertion professionnelle sont jugés satisfaisants.

Concernant le pilotage de la formation, l'équipe pédagogique est bien équilibrée entre universitaires (11) et intervenants extérieurs (7). Il serait opportun de mettre en place un comité de pilotage ou un conseil de perfectionnement pour mener à bien une démarche qualité. Même si l'Université Paris-Sud a mis en œuvre depuis 2008 un dispositif d'amélioration continue à l'échelle de l'établissement, il n'apparaît pas dans le dossier l'articulation de ce dispositif au sein de la spécialité. L'évaluation des enseignements n'apparaît pas formalisée alors que le dispositif élaboré par l'établissement le prévoit.

Enfin, la qualité rédactionnelle du dossier est très bonne même si quelques informations paraissent contradictoires entre le dossier et les annexes (exemple de la liste des intervenants en nombre supérieur dans l'annexe).

Le pilotage de cette spécialité présente quelques faiblesses qu'il convient de corriger.



- Points forts :
  - Bonne gestion des deux publics (étudiants/apprentis).
  - Formation bien équilibrée en termes de répartition CM/TD/TP.
  - Contenu riche et polyvalent dans le domaine des films minces.
  - Volume horaire d'anglais conséquent avec certification possible.
  
- Points faibles :
  - Pilotage améliorable (évaluation des enseignements à concrétiser, conseil de perfectionnement pour la spécialité).
  - Adossement à la recherche trop faible au vu du domaine de la spécialité et de l'environnement favorable.
  - Absence d'enseignement en conduite de projet pour une formation professionnelle.
  - Taux d'insertion après 3 mois un peu faible pour une telle formation.
  
- Recommandations pour l'établissement :

Il serait opportun de mettre en place un comité de pilotage pour formaliser une démarche qualité au sein de la spécialité. Malgré le caractère professionnel de la formation, un adossement à la recherche plus affirmé serait un plus pour les étudiants qui seront amenés à innover dans les entreprises. Une découverte du monde de la recherche est le moyen idéal pour initier les étudiants à l'innovation. Les recommandations de l'AERES ont bien été prises en compte concernant l'introduction d'une UE sur la connaissance de l'entreprise en M1. Pour compléter les compétences transversales nécessaires à un ingénieur, la mise en place d'un enseignement sur la conduite de projet serait opportune surtout pour une formation professionnelle. Enfin, une ouverture à la formation continue pourrait permettre à des salariés d'entreprise de suivre tout ou partie de la formation.



## Cycle du combustible

- Périmètre de la spécialité :

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

Chimie ParisTech, Université Paris-Sud.

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

Université Paris-Sud, ParisTech, Supélec, Ecole Centrale Paris.

*Délocalisation(s) :*

Institut National des Sciences et Techniques du Nucléaire (INSTN).

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

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité à finalité indifférenciée comporte deux parcours (*Ingénierie du cycle (FCE)* et *Radiochimie (FCR)*) et a pour objectifs de former des spécialistes dans les domaines de la chimie, des sciences des matériaux et des procédés en lien avec l'industrie nucléaire. Le cycle du combustible et les procédés associés sont les principales connaissances délivrées par cette formation qui est totalement enseignée en anglais. Les étudiants bénéficient pour leur insertion professionnelle ou leur poursuite en doctorat des partenaires liés de près ou de loin au cycle du combustible (EDF, AREVA, sous-traitants de la filière nucléaire).

- Appréciation :

Cette formation permet d'acquérir des compétences en physico-chimie de la matière nucléaire, dans les procédés utilisés dans le cycle et la gestion du combustible, dans le domaine de la prévention des risques, du conditionnement et du mode d'entreposage des déchets.

Le dossier présente quelques incohérences et manques d'informations. Cinq unités d'enseignement identiques en termes d'intitulé mais avec des volumes horaires différents, sont ainsi communes aux deux parcours. La mutualisation de ces unités d'enseignement ne semble toutefois pas effective. Globalement, le nombre d'heures hors stage est de 417 heures dont 64 % sont dispensées par des professionnels. Un stage de 20 semaines minimum complète la formation. La formation à l'alternance et la formation continue comme une introduction à la vie professionnelle ne semblent pas présentes. Le dossier fait état d'enseignements transversaux assurés par l'établissement porteur de la spécialité en langues, communication, entrepreneuriat, économie, stratégie industrielle et gestion mais ce point mériterait d'être éclairci car ces enseignements n'apparaissent pas clairement dans le dossier.

Malgré la présence de quelques aspects positifs dans les objectifs et les modalités pédagogiques présentés, des corrections devraient être apportées.

Actuellement, la formation, qui repose sur un socle important de connaissances approfondies en chimie, n'accueille pas d'étudiants issus de la première année du master qui lui relève principalement du domaine de la physique. Il est prévu d'introduire davantage de chimie en M1 mais ce point n'est évoqué que dans la partie autoévaluation du dossier et aurait mérité d'être détaillé.

Les effectifs supérieurs à 17 étudiants par an durant les trois premières années du contrat, présentent une baisse importante en 2013 (10 étudiants). Le taux de réussite est très bon (98 %). Bien que le nombre d'étudiants ne soit pas communiqué pour chaque parcours, le taux moyen de poursuite en doctorat est de 20 % pour le parcours FCE et de 50 % pour le parcours FCR. Le taux d'insertion professionnelle est de l'ordre de 100 % avec 26 % de poursuite en doctorat et, s'accompagne d'un fort taux de placement des diplômés chez EDF.

Les taux de réussite et d'insertion professionnelle sont très satisfaisants mais une réflexion doit être conduite sur la baisse observée des effectifs et sur le devenir des étudiants de M1 qui ne peuvent pas intégrer cette spécialité du fait de leurs lacunes en chimie.



L'équipe pédagogique du parcours FCR comprend 21 enseignants-chercheurs, chercheurs, enseignants et ingénieurs des organismes partenaires de la spécialité et 6 professionnels extérieurs. Pour le parcours FCE, aucune donnée n'est communiquée, ce qui est regrettable. Les conditions de validation ou de compensation des unités d'enseignement ne sont pas décrites dans le dossier. Le suivi des diplômés est réalisé à partir d'enquêtes à un mois, trois mois, six mois et un an. L'évaluation de la formation par les étudiants n'est pas renseignée dans le dossier. Les informations correspondant au pilotage sont assez lacunaires et parfois confuses, ce qui révèle quelques faiblesses.

- Points forts :

- Très bonne insertion professionnelle.
- Bonne attractivité de la spécialité avec cependant une baisse en 2013.
- Relations internationales offrant des stages à l'étranger.
- Enseignements délivrés en anglais.
- Bon suivi des diplômés.

- Points faibles :

- Effectifs fortement en baisse sur la dernière année.
- Recrutement nul d'étudiants de la première année de la mention pour le parcours *Radiochimie*.
- Equipe pédagogique du parcours *Ingénierie du cycle* non précisée.
- Pas de formation continue, par alternance, tout au long de la vie.
- Manque d'information sur l'enseignement de préparation à la vie professionnelle.

- Recommandations pour l'établissement :

Il pourrait être envisagé de rassembler les deux parcours afin d'augmenter les effectifs de la spécialité. De même, il serait souhaitable de veiller à une meilleure articulation entre le M1 de la mention et la spécialité.

Ce master international pourrait inclure une certification en langue pour permettre la validation du diplôme.



## Nanosciences

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines (UVSQ), Ecole Polytechnique, ENS Cachan, IOGS, Ecole Centrale Paris (ECP), Supélec.

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

Université Paris-Sud, UVSQ, Polytechnique, ENS Cachan, IOGS, ECP, Supélec.

*Délocalisation(s) :* /

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

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité à finalité indifférenciée est co-habituée par sept établissements et est commune à trois mentions de l'Université Paris-Sud. Les enseignements peuvent se dérouler sur chacun des sept sites. Elle concerne un domaine très en vogue tant sur le plan fondamental qu'applicatif. Elle vise à former des spécialistes en nanomatériaux et nanostructures incluant les aspects élaboration et propriétés physico-chimiques.

- Appréciation :

Le domaine des nanosciences bénéficie actuellement d'un intérêt croissant avec l'arrivée d'applications concrètes liées à des effets de taille. Une spécialité dédiée aux nanosciences est tout à fait pertinente et l'attractivité importante de cette formation (entre 40 et 60 étudiants par promotion) en est la preuve.

Cette formation comporte un tronc commun et quatre parcours originaux (*Nanophysique, Nanodispositifs et nanotechnologies, Nanochimie* et un parcours international assez large dans le domaine des nanosciences) avec un volume total en présentiel de 372 heures dont 12 heures sont enseignées par des intervenants extérieurs. Le nombre d'unités d'enseignement et les différents parcours proposés sont judicieux car ils permettent aux étudiants de choisir des voies plus ou moins fondamentales et portées soit sur l'élaboration ou les propriétés physiques des nanomatériaux.

Les objectifs et les modalités pédagogiques sont très satisfaisants.

L'adossment à la recherche est conséquent puisque l'équipe pédagogique est en lien avec 40 laboratoires du domaine et le LABEX NanoSaclay (Laboratoire d'Excellence) est une preuve d'un bon environnement scientifique dans le domaine de cette spécialité. Le nombre d'étudiants par promotion est compris entre 40 et 60 (59 en 2012). Le taux de réussite est également excellent s'expliquant par un recrutement très sélectif (un étudiant inscrit sur cinq candidatures), mais le taux d'abandon (environ 10 %) n'est pas négligeable et est en partie dû à l'origine des étudiants concernés. Le devenir des étudiants est très porté sur la recherche puisque 85 % d'entre eux s'engagent dans la préparation d'un doctorat. Toutefois, le taux d'insertion en entreprise est faible pour une spécialité à finalité indifférenciée. Cela est peut-être lié à la faible part des enseignements en compétences transversales de la formation. On relève un excellent retour des enquêtes (100 %) réalisées par courriel ou par téléphone. Celles-ci sont effectuées par le secrétariat pédagogique. Même si la finalité indifférenciée de cette spécialité n'est peut-être pas pertinente, les flux d'étudiants, leur suivi et leur insertion sont très satisfaisants.

Le pilotage de la spécialité est organisé sur la base d'un conseil de spécialité constitué des responsables des quatre parcours et des responsables de chaque établissement co-habitué. Le processus d'autoévaluation est objectif et pertinent. Le pilotage de la spécialité apparaît très satisfaisant.

- Points forts :

- Adossment à la recherche conséquent.
- Choix conséquent d'unités d'enseignement.
- Très bonne formation pour une poursuite en doctorat (très bonne insertion en doctorat).
- Un parcours international avec des unités d'enseignement dispensées en anglais.



- Points faibles :
  - Peu d'insertion en entreprise pour une spécialité indifférenciée.
  - Nombre d'intervenants extérieurs un peu faible.
  - Parcours qui ne sont pas clairement définis dans le dossier.
  - Peu de compétences transversales enseignées.
  
- Recommandations pour l'établissement :

Il serait souhaitable de solliciter davantage d'intervenants extérieurs afin d'introduire dans la formation plus de compétences transversales. Même si les déplacements des étudiants sont minimisés, l'organisation des enseignements sur sept sites peut être perçue comme un handicap. Une diminution du nombre de sites serait plus confortable pour les étudiants. Enfin, au vu du nombre conséquent de poursuites en doctorat après la formation, une finalité recherche pour cette spécialité serait peut-être plus pertinente.



## Compétences complémentaires en informatique (CCI)

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris-Sud, Orsay.

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

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

La spécialité *Compétences complémentaires en informatique* (CCI) propose une formation en informatique à vocation professionnelle, en complément d'une formation disciplinaire initiale non-informatique.

Les compétences visées concernent la conduite de projets technologiques dans le domaine de la compétence initiale utilisant des outils informatiques.

La spécialité a comme objectif la formation de spécialistes en recherche et développement (R&D), en communication scientifique et technique et en veille technologique maîtrisant des outils informatiques et possédant des connaissances fondamentales en informatique.

Le programme de la formation comporte neuf (9) UE disciplinaires obligatoires (40 ECTS) et une (1) UE découverte de l'entreprise (2,5 ECTS). Une (1) UE stage (17,5 ECTS, au moins 4 mois) est également proposée.

- Appréciation :

Le programme proposé permet aux étudiants d'acquérir les compétences de base en informatique dans les matières de bases de données, réseaux, algorithmique et programmation. Un volet en informatique graphique et numérique apporte un complément applicatif. La formation ne propose pas d'ouverture vers la recherche, bien que certains diplômés poursuivent en doctorat dans leur domaine de compétence d'origine.

La formation professionnelle est bien assurée par une UE spécifique *Découverte de l'entreprise* et par des conférences réalisées par des intervenants industriels. En ce qui concerne les compétences transversales, l'enseignement des langues ne fait pas partie du programme. Ceci est regrettable, à moins que les néo-entrants aient déjà acquis cette compétence dans leur formation d'origine.

Une telle formation se prête bien aux modalités de l'enseignement en formation continue. Néanmoins, la politique générale à cet égard n'est pas suffisamment développée. En effet des VAE (Validation des acquis de l'expérience) sont rares et aucun projet de formation en alternance n'est proposé, bien que ce type de formation semblerait tout-à-fait intéressant sous ce format.

Dans l'ensemble la formation a des objectifs pertinents et les modalités pédagogiques y répondent mais devraient être élargies pour la formation continue. Elle est bien positionnée dans l'offre de la formation régionale.

La formation est attractive : les effectifs des inscrits pédagogiques sont à un bon niveau (entre 40 et 47) pour un nombre de candidatures de l'ordre de 200 par an. Les présents aux examens sont une dizaine en moins (soit entre 32 et 37). Les taux de réussite aux examens finaux sont néanmoins faibles (50 % environ des effectifs). La politique de stages n'est pas spécifiée, mais la formation assure un très bon taux d'insertion après ceux-ci. Pour 70 % des étudiants environ, le stage est suivi d'une embauche. La poursuite en doctorat se fait dans le domaine de compétence d'origine.

L'insertion professionnelle est donc bonne, et la formation répond aux besoins du marché du travail.

L'équipe pédagogique comporte 14 enseignants-chercheurs et 3 intervenants professionnels. Elle est bien équilibrée, sachant que cette formation doit apporter des compétences fondamentales en informatique aux étudiants.





L'évaluation par les étudiants fait ressortir des difficultés dues à la richesse de la formation et à son rythme soutenu. Des mesures d'accompagnement pour diminuer le taux d'échec comme le tutorat ne sont pas mises en œuvre. Il est à noter néanmoins que les abandons sont en partie dus à l'embauche des étudiants dans leur spécialité d'origine.

Le pilotage de la spécialité est donc bon, une analyse plus détaillée des échecs / abandons manque néanmoins et serait à effectuer dans le futur.

- Points forts :

- Le projet pédagogique est bien construit.
- La formation est pertinente et répond aux besoins du marché de travail.
- L'équipe pédagogique est bien équilibrée entre les enseignants-chercheurs et les intervenants professionnels.
- La formation professionnelle est bien conçue.
- La formation est attractive.

- Points faibles :

- Le taux de réussite reste modeste, à cause des abandons en cours de cursus entre autres.
- Une certaine faiblesse en compétences transversales, comme l'absence d'enseignement de langues, est observée.
- La politique de formation continue n'est pas développée.

- Recommandations pour l'établissement :

Il serait judicieux de proposer des enseignements d'anglais scientifique, à moins que les étudiants ne justifient cette compétence comme acquise dans leur formation d'origine.

Afin d'augmenter le taux de réussite, il serait profitable de mettre en place des mesures d'accompagnement spécifique, comme le tutorat pour les étudiants en difficulté.

Dans le futur, l'équipe pédagogique devrait considérer la possibilité de mettre en place une politique de formation continue pertinente, voire une formation en alternance.



# Observations de l'établissement

Le Président de l'Université

A

Monsieur Jean-Marc GEIB  
AERES  
25 rue Vivienne  
75002 Paris

Présidence  
Bâtiment 300  
91405 Orsay Cedex  
Tel: 01.69.15.74.06  
Fax: 01.69.15.61.03  
president@u-psud.fr

Orsay, le 28 Avril 2014

Réf: 118/14/JB/CV/LS

Monsieur le Directeur,

Je vous remercie pour l'ensemble des évaluations que vous nous avez fait parvenir. Dès à présent, nous nous attachons à intégrer vos recommandations dans la nouvelle offre de formation en cours d'élaboration.

Veuillez trouver ci-joint les observations relatives aux évaluations de l'AERES sur l'ensemble des formations de Licence, Licence professionnelle et Master que l'université souhaite vous communiquer. Ces observations fournies par mention sont regroupées par type de diplômes (L, LP, M).

En vous remerciant de l'attention que vous voudrez bien porter à ces observations, je vous prie d'accepter, Monsieur le Directeur, mes très cordiales salutations.



UNIVERSITÉ  
PARIS  
SUD  
Pr Jacques BIDJOUN  
Président de l'Université Paris-Sud  
PRÉSIDENCE  
Bâtiment 300  
91405 ORSAY cedex

## REPONSE EVALUATION AERES CONTRAT 2010-2014

MENTION...Chimie...

B- observations que vous souhaitez faire sur le rapport d'évaluation

### **Page 2 : Synthèse de l'évaluation – Appréciation globale**

Dans l'avant dernier paragraphe, il est écrit : « Les taux de réussite et d'insertion professionnelle sont globalement satisfaisants avec une réserve particulière à apporter sur la réussite en première année de master. En effet, les taux de réussite en première année sont en moyenne de 75%, ce qui se traduit par un taux de redoublement assez important. »

**Et**

### **Page 3 : Synthèse de l'évaluation –Points faibles :**

- « Taux de réussite moyen en première année de master pour le domaine. »

*Réponse :*

Le taux de réussite moyen en première année de master, calculé sur la période 2008-2013 est de 78% et non de 75% comme indiqué par l'AERES.

Ce taux que l'AERES considère comme « moyen » découle des éléments suivants :

1- L'admission en M1 Chimie est de droit pour tout étudiant titulaire d'une licence de Chimie de l'Université. En clair, il n'y a pas de sélection d'étudiants pour les parcours « classiques » du M1 (hors le parcours international SERP-Chem et le magistère de physico-chimie moléculaire qui sont des formations sélectives).

2- Les Modalités de Contrôle des Connaissances et de fonctionnement des jurys pour l'obtention des diplômes de master (domaine Sciences, Technologie, Santé de l'Université Paris-Sud) sont beaucoup plus contraignantes que celles de Licence. En effet, en Licence, il n'y a pas de seuil de compensation pour une UE, et il y a compensation entre les semestres. En Master, les UE possèdent un seuil en dessous duquel elles ne peuvent pas être validées par compensation et, chaque semestre doit être validé indépendamment (absence de compensation entre les semestres). Les conditions pour valider une année de Master et notamment le M1 sont donc beaucoup plus difficiles que celles pour valider une année de Licence.

Pour finir, ce taux de réussite en M1 doit être examiné à la lumière des données disponibles sur les poursuites d'études des étudiants. Ainsi, sur la période 2008-2013, plus de 91% (200 étudiants sur 218) des étudiants ayant validé leur M1 en suivant un parcours classique (non sélectif) ont intégré un

M2 ou une école d'ingénieurs. Cela montre la capacité des étudiants issus du M1 à être admis dans des formations sélectives. Ce paramètre est révélateur du fait que valider le M1 Chimie est un gage de la possession d'un niveau très satisfaisant.

### **Pages 8-9 : M2 Instrumentation et Méthodes d'Analyse Moléculaire**

Il est donné Page 9 : Recommandations pour l'établissement :

« Une ouverture à l'apprentissage, cohérente avec les objectifs de la formation, pourrait permettre d'augmenter l'attractivité de la formation. »

*Réponse :*

L'équipe pédagogique de la spécialité Pro Instrumentation et Méthodes d'Analyse Moléculaire du Master de Chimie prend bonne note des recommandations émises par l'AERES. La question de l'ouverture de la formation à l'apprentissage est régulièrement considérée par l'équipe pédagogique. Nous consultons fréquemment en ce sens les partenaires industriels de la formation (intervenants, entreprises accueillant régulièrement nos étudiants en stage de M2 ou embauchant nos diplômés). Les retours obtenus sont en général peu favorables à un passage en apprentissage du fait de la structure de l'enseignement et du niveau de qualification attendu pour des stagiaires au niveau M2. Deux points ressortent comme problèmes principaux à l'apprentissage : l'organisation du temps entre stage et formation à l'université et le risque de trop grande spécialisation des étudiants.

Sur le premier point, les arguments sont les suivants : en sortie de première année de M1, les étudiants ont acquis une formation généraliste en chimie de haut niveau, mais ce n'est qu'au cours des six mois de formation de la seconde année qu'ils acquièrent les compétences spécifiques en chimie analytique et en gestion de projets qui valorisent notre formation auprès des employeurs. L'objectif du stage est de fournir aux étudiants une mise en application de leurs compétences : il s'agit fréquemment de mener à bon terme des projets courts (six mois) de R&D. Il est essentiel que le démarrage du projet se fasse rapidement avec des étudiants possédant les compétences fondamentales dès le premier jour en entreprise. De plus, une des limitations à l'attractivité de notre formation réside dans la difficulté que rencontrent les étudiants pour leur logement, et que ceci pourrait être compliqué par des stages qui se déroulent souvent loin de l'Université et nécessiteront deux logements pendant une année.

Sur le second point, le problème principal est qu'une formation en apprentissage suppose que l'étudiant en entreprise puisse mettre en application une partie importante des apprentissages

théoriques. Or généralement un projet fera appel à une ou deux techniques analytiques, et très peu d'employeurs sont en mesure de proposer des stages couvrant l'ensemble des techniques abordées en M2. Or pour l'employabilité future de l'étudiant, il est important qu'il maîtrise le panel global de techniques analytiques afin de lui permettre d'évoluer dans sa carrière et de pouvoir postuler à une offre large d'emplois une fois diplômé. La formation pratique et théorique menée au sein de l'Université dans le cadre du M2 doit rester une part centrale de l'acquisition des compétences.

### **Pages 10-11 : M2 Pollutions chimiques et gestion environnementale**

L'AERES indique :

Page 10 : Points faibles

- *Porte-feuille de compétences pas encore disponible*

Page 11 : Recommandations pour l'établissement :

« L'ouverture de la formation à l'alternance, et par conséquent le renforcement des liens avec les partenaires du secteur privé devraient permettre à la spécialité de maintenir voire d'accroître leur participation à la formation.

L'équipe pédagogique pourrait par ailleurs envisager des mutualisations avec les autres spécialités de la mention notamment au niveau des unités d'enseignements professionnels afin de diminuer les coûts de la formation engendrés par les interventions d'enseignants du secteur privé. Il conviendrait de mettre en place un conseil de perfectionnement. »

*Réponse :*

- Concernant le portefeuille de compétences, celui-ci est en cours de création.
- Pour l'ouverture à l'alternance et à l'apprentissage, la quasi-totalité des intervenants du secteur privé sont d'accord pour affirmer qu'une formation en alternance est intéressante au niveau Technicien Supérieur (Bac+2/+3), mais beaucoup moins au niveau Cadre (Bac+5). En effet, un cadre se doit de gérer un ou plusieurs projets sur une longue durée (4 à 6 mois), ce qui est impossible à faire sur des périodes de 15 jours ou 1 mois entrecoupées de cours. De plus, la formation PCGE fonctionne en double diplôme avec l'Université Polytechnique de Tomsk (Russie), ce qui impose aux étudiants inscrits dans ce parcours d'avoir suivi tous les cours avant leur départ pour la Russie à la fin du mois de janvier. Néanmoins, le passage à

une formation en apprentissage pour une partie de la spécialité PCGE peut être considérée si une alternance « 6 mois de cours-6 mois de stage » est possible à établir.

- Au niveau de la mutualisation d'UE avec d'autres formations professionnelles, quelques UE sont déjà mutualisées avec d'autres formations : 1) L'UE PCGE 01 « Connaissance de l'entreprise » a lieu la première semaine de cours avec les étudiants de nombreuses autres formations (environ 100 étudiants) ; 2) Une partie de l'UE PCGE 04 (Biogéochimie et chimie des polluants) est mutualisée avec le M2 spécialité « Physique et Environnement ». Bien que des efforts soient faits dans ce sens, la mutualisation des enseignements dispensés au sein de la spécialité est liée à des contraintes très importantes d'emplois de temps. En effet, du fait de l'intervention de nombreux enseignants du secteur privé, ainsi que de plusieurs déplacements sur sites industriels, l'emploi du temps de la formation est en constante évolution et n'est souvent défini que quelques jours avant les interventions prévues. De plus, les visites de sites industriels ne permettent pas d'avoir un effectif supérieur à 20 étudiants pour des questions de sécurité qui nous sont imposées. C'est la raison principale pour laquelle l'effectif de la spécialité est limité à 20 étudiants.
  
- S'agissant du Conseil de perfectionnement, la formation est déjà gérée par les membres de son jury sur le principe du *système d'amélioration continue* en concertation étroite avec les intervenants du secteur privé du domaine ciblé (pollutions chimiques, déchets, gestion environnementale) et l'évolution des secteurs d'embauche dans ces domaines. L'AERES souligne d'ailleurs la forte attractivité et les excellents taux d'insertion professionnelle de la spécialité en dépit de l'absence de conseil de perfectionnement. Néanmoins, un tel conseil sera créé dans le cadre de la future maquette de l'Université Paris-Saclay.

### **Pages 20-21 : M2 Nanosciences**

En page 20, le rapport souligne que «le taux d'insertion en entreprise est faible pour une spécialité à finalité indifférenciée » et que « cela est peut-être lié à la faible part des enseignements en compétences transversales de la formation ».

En page 21, Recommandations pour l'établissement, il est indiqué : « Il serait souhaitable de solliciter davantage d'intervenants extérieurs afin d'introduire dans la formation plus de compétences

transversales. [...] Enfin, au vu du nombre conséquent de poursuites en doctorat après la formation, une finalité recherche pour cette spécialité serait peut-être plus pertinente ».

*Réponse :*

En fait nous avons au niveau de Paris-Sud fait l'expérience au cours du quadriennal précédent d'un M2 Pro Nanotechnologies, en parallèle du parcours recherche alors également cohabité par l'ENS Cachan et Supélec. Elle a montré que l'insertion des diplômés dans des entreprises relevant du domaine se faisait de plus en plus rarement directement, les industriels privilégiant l'embauche de docteurs ou proposant des contrats de thèse CIFRE. Par rapport aux compétences transversales, leur message délivré lors des visites ou soutenances de stage était parfaitement clair : s'ils appréciaient beaucoup nos étudiants c'était bien pour leurs compétences scientifiques et techniques pointues et non pas pour la formation générale que nous leur délivrions. Le nombre d'heures d'enseignements scientifiques et techniques était du reste plus important dans le M2 Pro que dans le M2R qui ne comptait que 200h en tout. Tout cela au moment des réflexions en 2008 sur le nouveau M2 nous a naturellement et rapidement conduits à ne plus proposer des parcours R et P distincts et à mettre en place une offre de formation scientifique et technique large et ambitieuse dans le domaine des nanosciences, grâce à l'ensemble du partenariat constitué. Depuis, nos diplômés se sont majoritairement insérés en thèse, dont bon nombre en liaison avec des industriels voire financés par des CIFRE. Quelques-uns ont souhaité rejoindre des entreprises, sans à notre connaissance de difficultés particulières. L'affichage « indifférencié » ou « R et P » de la spécialité nous semble donc légitime.

Concernant la participation d'intervenants extérieurs, en plus des chercheurs CNRS et CEA qui interviennent dans le M2, nous invitons régulièrement les étudiants à des séminaires de personnalités extérieures, académiques ou industrielles. A la journée de rentrée 2013-2014, un ingénieur de la société APIX Technology a ainsi présenté l'entreprise après un exposé de Michel Brune, collaborateur de Serge Haroche au Laboratoire Kastler Brossel de Paris.

Enfin, si la constitution des parcours n'est, il est vrai, pas affichée de la façon la plus claire qui soit dans le dossier soumis à l'AERES, ils sont parfaitement bien définis sur le site web de la spécialité.



**Spécialité Nanosciences (Mentions « chimie », « information, systèmes et technologie », « physique appliquée et mécanique », « physique fondamentale »)**

Il est encore fait mention d'un taux d'abandon « non négligeable » d'environ 10 % dans la 5ème ligne du 4ème paragraphe de la partie Appréciation. Dans la réalité, il y a eu 5 « abandons » sur les 145 inscrits des 3 premières promotions de la spécialité, soit 3,5 %, dont 4 étaient des élèves d'écoles ayant validé leur diplôme d'ingénieur mais pas le master (certains seulement du fait de leur choix de stage hors du contexte du M2). Nous demandons que la phrase relative aux abandons soit supprimée.