



HAL
open science

Master In silico drug design (conception de médicament assistée par ordinateur)

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master In silico drug design (conception de médicament assistée par ordinateur). 2013, Université Paris Diderot - Paris 7. hceres-02040110

HAL Id: hceres-02040110

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02040110v1>

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



In silico drug design (conception de
médicaments assistée par ordinateur)

de l'Université Paris 7
Denis Diderot

Vague D – 2014-2018

Campagne d'évaluation 2012-2013



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

Section des Formations et des diplômes

Le Président de l'AERES

Didier Houssin

Section des Formations
et des diplômes

Le Directeur

Jean-Marc Geib



Evaluation des diplômes Masters – Vague D

Académie : Paris

Etablissement déposant : Université Paris 7 – Denis Diderot

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) : /

Mention : *In silico drug design* (Conception de médicaments assistée par ordinateur)

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA140006664

Périmètre de la formation

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

Université de Strasbourg ; Université Paris 7 - Denis Diderot ; Université *Degli Studi di Milano*, Milan (Italie) ; Université Paris Descartes ; Université d'Evry-Val-d'Essonne.

- Délocalisation(s) : /

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

Présentation de la mention

Avec une structuration en « losange », la mention *In silico drug design* déposée par l'Université Paris 7 - Denis Diderot propose deux spécialités à partir d'un tronc commun enseigné à l'Université de Strasbourg au premier semestre (S1) de la première année (M1), suivi d'un second semestre (S2) qui se déroule à l'Université Paris 7 - Denis Diderot ou à l'Université *Degli Studi di Milano* (Milan, Italie) en fonction des spécificités, avant un semestre S3 à nouveau commun à l'Université Paris 7 - Denis Diderot :

- Analyse *in silico* des complexes médicaments-macromolécules biologiques ;
- Développement *in silico* des molécules bioactives

La spécialité *Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques* est dédiée à la conception des nouveaux candidats médicaments basée sur la connaissance structurale de leurs cibles macromoléculaires biologiques tandis que la spécialité *Développement in silico des molécules bioactives* est dédiée à la conception de nouveaux candidats médicaments basée sur la modélisation de molécules bioactives. Ainsi, grâce à une formation à l'interface de la chimie et de la biochimie structurale et sur les différents aspects de la modélisation incluant la bioinformatique, la chemoinformatique, les biostatistiques et les biomathématiques, cette mention a pour but de former des scientifiques aptes à concevoir de nouveaux candidats médicaments en minimisant les coûts, en réduisant les échecs et en diminuant les risques de toxicité.



Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

Cette mention présente une construction originale : le premier semestre commun aux deux spécialités, dispensé à l'Université de Strasbourg, vise à l'acquisition d'un socle de connaissances en chimoinformatique. En fonction de leur projet professionnel, les étudiants pourront s'orienter durant le S2 vers une spécialisation concernant soit la modélisation de molécules bioactives (spécialité *Drug design in silico des molécules bioactives* à l'Université *Degli Studi di Milano*), soit la modélisation de candidats médicaments basée sur la connaissance structurale des cibles biologiques (spécialité *Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques*, à l'université de Paris Diderot). Après le semestre de spécialisation, les étudiants des deux spécialités se retrouvent à l'université de Paris Diderot pour la suite de leur formation. Ce semestre favorise les échanges interdisciplinaires entre étudiants. Le dernier semestre (S4) est consacré à un stage, qui se déroule à l'étranger pour les étudiants de la spécialité *Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques*. A l'issue de la formation, les diplômés possèdent des connaissances solides sur les composés chimiques et les cibles thérapeutiques, ainsi que des compétences sur la modélisation et les interactions cibles-médicaments. Ces compétences offrent des débouchés potentiels dans la phase initiale de rationalisation et d'optimisation de la découverte de nouvelles molécules candidats médicaments, dans le développement de nouvelles méthodologies et de logiciels permettant d'accélérer le processus de recherche de nouvelles molécules candidats médicaments. De ce fait, une poursuite d'études en doctorat est possible, ainsi qu'une insertion directe en milieu professionnel (industrie pharmaceutique essentiellement).

Tout au long du cursus, une part importante et adéquate des enseignements est proposée sous forme de travaux dirigés et/ou pratiques (de 50 à 58 % et 23 % pour le semestre de formation à Milan) afin d'acquérir la capacité à travailler en équipe pluridisciplinaire et la maîtrise de l'outil informatique, en particulier au cours des projets de groupe. L'acquisition de compétences additionnelles et transversales est objectivée par des enseignements d'anglais en M1 validés par une certification TOEFL ou TOEIC, par une part importante (50 % environ) de cours dispensés en anglais par de nombreux enseignants-chercheurs internationaux du secteur public et des industriels, par un semestre réalisé à l'étranger démontrant une réelle ouverture internationale, et par une unité d'enseignement à visée professionnelle. Le stage de six mois au semestre 4 et celui de deux mois durant le semestre 2 pour la spécialité *Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques* apportent aux étudiants l'essentiel des compétences préprofessionnelles requises à la sortie de la formation. Cette formation s'adresse tout particulièrement aux étudiants issus d'une licence de chimie intéressés par le thème *drug design* ainsi qu'aux biochimistes, biologistes, bioinformaticiens, aux étudiants de biotechnologie et de la filière santé, et aux acteurs du monde professionnel dans le cadre de la formation continue ayant déjà acquis des connaissances minimales dans le domaine de la chimie et de la biochimie structurale.

Cette formation bénéficie d'un adossement à la recherche de qualité et d'une équipe pédagogique comprenant des enseignants appartenant à des équipes reconnues des différentes universités participantes et des intervenants de différents organismes extérieurs (INSERM, CNRS, entreprises privées). De plus, de nombreux liens ont été tissés avec des partenaires professionnels et académiques internationaux permettant l'accès à des stages, et l'intervention d'experts internationaux à hauteur d'environ 50 % du volume des enseignements des deux spécialités. Il est à noter que l'Université de Strasbourg est co-habilitée au niveau de la spécialité *Développement in silico des molécules bioactives*. Par ailleurs, des conventions de collaboration ont été passées avec l'Université de Strasbourg, l'Université Paris Descartes dans le cadre du PRES Sorbonne Paris Cité et avec l'Université d'Evry-Val-d'Essonne pour la spécialité *Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques*. De plus, l'Université *Degli Studi di Milano* travaille actuellement à l'habilitation d'une spécialité de master conjoint Franco-Italien. Cette formation bénéficie aussi de nombreux accords Erasmus avec différentes universités européennes pour des stages de recherche dans les deux spécialités, pour la contribution d'enseignants invités, et pour l'obtention de nombreuses bourses d'aide à la mobilité des étudiants.

La mention créée en septembre 2010 pour le M1 puis en septembre 2011 pour le M2, accueille un nombre relativement limité d'étudiants (environ quinze pour les deux spécialités). Ces effectifs sont encore inférieurs aux objectifs visés permettant de répondre à la demande des professionnels dans ce domaine émergent en France et à l'international : 20 à 30 étudiants. Les taux de réussite en M1 sont de 70-90 %, et de 91 % pour la seule année de M2 complétée. La première promotion a été diplômée en juin 2012, et peu d'informations sont disponibles sur le devenir des étudiants.

L'organisation et le fonctionnement de la formation, assurés par les responsables pédagogiques des différentes universités participantes, des intervenants extérieurs et du personnel administratif sont en adéquation avec les objectifs visés pour cette formation à visée internationale. Un conseil de perfectionnement composé des enseignants des différentes universités participantes dont les responsables de la mention et des spécialités ainsi que de chercheurs du milieu professionnel contribue à l'évaluation annuelle de la formation, à optimiser l'offre pédagogique



et à réfléchir sur son adaptation en fonction des évolutions rapides des connaissances et des besoins du milieu professionnel. Des évaluations anonymes par les étudiants de toutes les unités d'enseignement ont été mises en place et ont permis des ajustements de la formation. Il est également à noter que lors des semestres à l'étranger un tuteur pédagogique est nommé parmi les enseignants de l'université d'accueil pour chacun des étudiants, facilitant ainsi l'intégration et le suivi pédagogique des étudiants.

- Points forts :
 - Formation pluridisciplinaire, multi-site et internationale de grande qualité autour de l'innovation thérapeutique.
 - Formation qui répond à des besoins de l'industrie du médicament.
 - Nombreux partenariats privilégiés avec des universités et des industries pharmaceutiques.
 - Implication de nombreux experts professionnels.
 - Réalisation obligatoire d'au moins un semestre à l'étranger.
 - Proportion importante d'UE dispensées en anglais.
 - Suivi personnalisé des étudiants durant la mobilité.
 - Aide financière à la mobilité.

- Points faibles :
 - Mention jeune qui doit confirmer son attractivité nationale et internationale afin de créer la dynamique nécessaire au recrutement des meilleurs étudiants.
 - Des effectifs faibles qui pourraient être un frein au développement de la formation.
 - Lisibilité imparfaite des objectifs des deux spécialités très pointues.

Recommandations pour l'établissement

Cette formation unique, pluridisciplinaire et internationale ayant pour but de former des experts du *drug design in silico* répond bien aux besoins croissants de l'industrie du médicament qui recherche des moyens de rationaliser la recherche de nouveaux candidats médicaments. On peut cependant s'interroger sur le bien fondé de l'organisation en deux spécialités dont les thématiques scientifiques sont proches, voire indissociables (conception de molécules bioactives d'une part, et étude des cibles de ces molécules d'autre part). Un effort particulier devrait être fait pour augmenter la visibilité et l'attractivité de cette formation de qualité afin de recruter les meilleurs étudiants au niveau national et international et d'atteindre les effectifs fixés : développement conséquent des outils de communication, d'une association d'anciens étudiants, mise en place de rencontres avec des employeurs potentiels, etc.

Notation

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



Evaluation par spécialité

Développement *in silico* des molécules bioactives

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris Diderot, Université de Strasbourg, Université Degli Studi di Milano (Milan, Italie).

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

Université de Strasbourg.

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité à finalité professionnelle et recherche organisée conjointement à Paris, Strasbourg et Milan a pour vocation la découverte de nouvelles molécules candidats médicaments utilisant les approches *in silico* tournées vers la modélisation de petites molécules bioactives. Ses débouchés sont principalement dans le domaine de l'innovation thérapeutique et des plates-formes permettant de rationaliser la découverte et l'optimisation du développement de nouveaux candidats médicaments dans l'industrie pharmaceutique. Cette formation permet aussi une poursuite du cursus en doctorat d'université.

- Appréciation :

La thématique de cette spécialité est focalisée sur l'acquisition des connaissances permettant de rationaliser la découverte de nouvelles molécules bioactives avec une forte ouverture vers l'international. Deux semestres (S1 et S3) sont communs avec l'autre spécialité de la mention et concernent l'acquisition des fondamentaux de chimie à l'Université de Strasbourg (S1) et de modélisation moléculaire à l'Université Paris 7 - Denis Diderot (S3). Un semestre plus spécifique (S2) est réalisé à l'Université *Degli Studi di Milano* avec des unités d'enseignement très spécialisées sur les propriétés des molécules bioactives. Tout au long de la formation, une proportion importante des enseignements, environ 50 % en S1 et S3 et 23 % en S2, est dispensée sous forme de travaux dirigés et pratiques permettant la maîtrise des approches *in silico* lors de travaux de projets, l'analyse et la lecture critique d'articles scientifiques, et de favoriser les échanges pluridisciplinaires et le travail en groupe/réseau plus proche de la situation de vie professionnelle. Le stage de recherche de S4 est effectué soit dans un laboratoire pharmaceutique, soit en milieu académique en France ou à l'étranger. Des enseignements d'anglais sont proposés et validés par une certification TOEFL ou TOEIC en M1, et au moins 50 % des enseignements sont dispensés en anglais, ce qui est parfaitement en adéquation avec la très forte ouverture internationale de cette formation. Il est à noter qu'une unité d'enseignement (UE) à visée professionnelle en S3 sensibilise les étudiants aux enjeux et priorités de la recherche en milieu industriel. Cette formation est une voie privilégiée pour les chimistes intéressés par les approches *in silico*. Elle est également accessible aux biochimistes, bioinformaticiens, biologistes, aux étudiants de biotechnologie, du secteur Santé, ou d'écoles d'ingénieurs, à des doctorants, et à des professionnels dans le cadre de la formation continue qui ont déjà acquis des connaissances minimum dans le domaine de la chimie et de la biochimie structurale.

Du fait de la création récente de cette formation (M1 créé en 2010 et M2 en 2011), on ne dispose que de peu de recul sur son attractivité. En ce qui concerne la première promotion ayant obtenu son diplôme en juin 2012, environ la moitié des étudiants souhaitent poursuivre en doctorat et l'autre moitié vise une insertion directe dans la vie professionnelle.

L'équipe pédagogique composée d'enseignants des universités participantes et des acteurs du secteur privé permet d'assurer une formation de qualité des étudiants en adéquation avec les objectifs fixés. Elle peut s'appuyer sur un réseau de laboratoires d'excellence aux niveaux national et international, non seulement pour l'accueil des stagiaires mais aussi pour la contribution à plus de 50 % des enseignements par des experts professionnels extérieurs. L'évaluation des étudiants se fait par des contrôles continus, des contrôles terminaux et par la présentation orale de leur projet de recherche, et elle est homogénéisée sur les différentes universités. Un conseil de perfectionnement



comprenant les responsables pédagogiques de chaque université partenaire contribue à optimiser l'offre de formation en fonction des besoins du milieu professionnel et des évaluations individuelles anonymes de toutes les UE par les étudiants.

- Points forts :
 - Formation pluridisciplinaire de grande qualité avec une forte ouverture internationale.
 - Réseau important de partenaires internationaux.
 - Intervention de nombreux professionnels.
 - Contribution importante des enseignements dispensés en anglais et en travail de groupe proche de la réalité professionnelle.
 - Forte mobilité des étudiants soutenus par des supports financiers.

- Points faibles :
 - Recrutement encore faible et inférieur aux objectifs fixés en fonction des besoins du milieu professionnel.
 - Peu d'informations concernant le conseil de perfectionnement et la prise en compte des évaluations des enseignements par les étudiants.

Recommandations pour l'établissement

Cette formation unique, pluridisciplinaire et à dimension internationale visant à l'acquisition des compétences permettant l'optimisation et la rationalisation de la découverte de nouveaux candidats médicaments par des approches *in silico* répond bien au besoin du milieu professionnel. Afin d'augmenter l'attractivité de cette formation visant une phase précoce émergente et déterminante dans le développement de nouveaux médicaments dans l'industrie pharmaceutique, un effort conséquent devrait être fait afin de recruter les meilleurs étudiants au niveau national et international, de suivre leur réussite et leur insertion professionnelle, et d'ajuster la formation en fonction de l'évaluation des UE par les étudiants et des professionnels.

Notation

- Projet pédagogique (A+, A, B, C) : A +

- Insertion professionnelle et poursuite des études choisies (A+, A, B, C) : sans objet (analyse prématurée)

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



Analyse *in silico* des complexes médicaments-macromolécules biologiques

- Périmètre de la spécialité :

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

Université Paris 7 - Denis Diderot, Université de Strasbourg.

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

Délocalisation(s) : /

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

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité à finalité indifférenciée à visée internationale est axée sur l'acquisition de connaissances dans la conception *in silico* de candidats médicaments basée sur la modélisation structurale des cibles biologiques. Ses débouchés sont dans le domaine de l'innovation thérapeutique, soit dans l'industrie pharmaceutique afin d'optimiser et de rationaliser la découverte de nouveaux candidats médicaments, soit une poursuite du cursus en doctorat.

- Appréciation :

L'acquisition des compétences permettant la conception de candidats médicaments basée sur la modélisation structurale des cibles biologiques à l'aide d'approches de type *structure-based in silico* devrait permettre aux diplômés soit d'occuper des postes dans le domaine du *drug design in silico* (entreprises pharmaceutiques), soit de poursuivre leur études par un doctorat. Deux semestres (S1 et S3) sont communs avec l'autre spécialité de la mention et concernent l'acquisition des fondamentaux de chimie à l'Université de Strasbourg (S1) et de modélisation moléculaire à l'Université Paris 7 - Denis Diderot (S3). Un semestre plus spécifique (S2) est réalisé à l'Université Paris 7 - Denis Diderot avec des unités d'enseignement très spécialisées sur les propriétés biophysiques et biochimiques des cibles moléculaires. Tout au long du master, une proportion importante (entre 50 et 58 %) des enseignements de S1 à S3 est dispensée sous forme de travaux dirigés et pratiques, permettant une bonne assimilation des connaissances théoriques. Des travaux de groupes sous forme d'étude de projets sont très formateurs et mettent l'étudiant en situation pré-professionnelle. La formation a une forte composante recherche à la fois dans les unités d'enseignement fondamentales qui comportent des mini-projets de recherche et d'études, et par la réalisation de deux stages en laboratoire (deux mois à la fin du M1 et six mois à la fin du M2). Elle bénéficie aussi d'une préparation importante pour une intégration professionnelle à visée internationale par des enseignements d'anglais en S1 validés par une certification (TOEFL ou TOEIC), par plus de 50 % des enseignements dispensés en anglais et par un stage de recherche effectué à l'étranger en S4. Cette formation est une voie privilégiée pour les biochimistes intéressés par les approches *in silico*, et elle est aussi accessible à des chimistes, biologistes, bioinformaticiens, des étudiants de biotechnologie et du secteur de la Santé, et à des professionnels dans le cadre de la formation continue qui ont déjà acquis des connaissances minimum dans le domaine de la chimie et de la biochimie structurale.

Du fait de sa création récente, l'attractivité de la spécialité reste limitée, et le devenir des premiers diplômés n'est pas connu précisément.

L'équipe pédagogique comprend des enseignants appartenant à des équipes de recherche publiques ou privées reconnues, et elle permet une formation adaptée aux étudiants en rapport avec les objectifs fixés. Elle peut s'appuyer sur de nombreux partenaires internationaux offrant des stages de recherche et la contribution importante (plus de 50 % du volume horaire des enseignements) d'experts à l'enseignement.

- Points faibles :

- Formation à visée internationale pluridisciplinaire et ciblée qui répond bien aux besoins de l'industrie pharmaceutique.
- Nombreux partenariats internationaux offrant des possibilités de stages et la contribution d'experts à l'enseignement.
- Mobilité géographique internationale soutenue par des bourses.
- Proportion importante des enseignements dispensés en anglais et des travaux en petits groupes plus proches de la vie professionnelle.



- Points faibles :
 - Recrutement encore faible et inférieur aux objectifs fixés en fonction des besoins du milieu professionnel.
 - Peu d'informations concernant le conseil de perfectionnement et absence d'évaluation des enseignements par les étudiants.

Recommandations pour l'établissement

Cette formation pluridisciplinaire de qualité et à visée internationale concerne un domaine en plein essor dans l'industrie pharmaceutique. Afin d'augmenter ses effectifs encore modestes, un effort conséquent devrait être fait dans le but de recruter les meilleurs étudiants au niveau national et international, de suivre leur réussite et leur insertion professionnelle. Une évaluation des enseignements par les étudiants et des professionnels serait nécessaire pour améliorer l'offre de formation.

Notation

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



Observations de l'établissement

Le Président

PIVB/NC/YM - 2013 - 183

Paris, le 18 juillet 2013

M. Jean-Marc GEIB
Directeur de la section formations
AERES
20 rue Vivienne
75002 PARIS

Monsieur le Directeur,

L'université se réjouit de la bonne évaluation globale de ses diplômés par les experts de l'AERES. Contrairement à l'évaluation de l'offre de formation menée en 2008, la présente campagne n'a pas donné lieu à une notation unique par diplôme. Ainsi, pour chacun des diplômés, un certain nombre de critères ont été notés : 76% de nos formations ont obtenu une note A+ (12%) ou A (64%) sur le critère du projet pédagogique. Ces notes ont été attribuées à des formations témoignant d'un contenu et d'une structure solides, riches et cohérents, ce dernier argument signifiant en particulier une bonne intégration de tous les parcours de licences ou de toutes les spécialités de master au sein d'une même mention. En outre, la bonne progressivité, l'adéquation entre contenu pédagogique et objectifs de la formation, ainsi que l'ouverture transdisciplinaire ont été particulièrement bien évaluées. Pour les licences en particulier, les experts ont également été attentifs au respect du volume horaire réglementaire (ISOOh sur 3 ans) ainsi qu'aux formations privilégiant le contrôle continu. Du côté des masters, les efforts de mutualisation d'enseignements favorisant le tronc commun, tout comme une bonne articulation entre M1 et M2 et un adossement solide à la recherche ont été soulignés par l'AERES tous domaines confondus.

Concernant l'insertion professionnelle et la poursuite d'études, les résultats sont un peu plus mitigés avec une répartition équivalente entre les notes A et B (39% pour chaque). S'agissant de la poursuite d'études en particulier, la variété des débouchés, en particulier après la licence, a été évaluée favorablement. En revanche, parmi les points à améliorer, les experts relèvent la faiblesse, voire l'absence de lien avec l'OVE pouvant notamment conduire à l'absence de suivi des étudiants sortis du cursus avec ou sans diplôme. De même, certaines données relatives à la poursuite d'études font partie des points à améliorer : le faible taux de poursuite dans un master Paris Diderot pour certaines licences générales, ainsi qu'un faible taux de poursuite en doctorat pour certains masters à finalité recherche.

Le critère spécifique aux licences professionnelles des liens avec les milieux professionnels a remporté une large majorité de notes A (72%). Cette bonne évaluation est justifiée par la diversification des entreprises d'accueil ou une forte implication des professionnels dans les enseignements. Les évaluations encouragent les équipes à formaliser de façon plus systématique ces liens avec les professionnels par l'établissement de conventions de partenariat, ce que nous nous engageons à réaliser promptement. Nous avons également noté la recommandation formulée par l'AERES de nous doter de moyens d'évaluation renforcés au niveau de l'établissement. Ce sera pour nous un objectif majeur.

Nous avons naturellement examiné en priorité les avis les plus défavorables afin de réexaminer dans des délais très brefs notre offre de formation se rapportant à ces maquettes. C'est sur le pilotage des formations que l'évaluation est la moins bonne avec 45% de notes B et 13% de notes C. Les principaux écueils repérés par les experts relèvent notamment d'un sous-encadrement pédagogique, de l'absence de conseil de perfectionnement ou, quand il existe, des lacunes dans sa composition (absence de représentants étudiants, d'extérieurs, de professionnels du secteur concerné). De plus, ont parfois été soulevés un soutien administratif trop faible, des dispositifs de pilotage trop « éclatés » pouvant donner lieu à un manque de coordination au sein d'une mention ou révélant un manque de communication entre différentes disciplines, ou encore remettant en question la pertinence du rattachement d'une spécialité à une mention de master.

Pour la plupart des évaluations, les réflexions des experts et les conseils dispensés ont été constructifs ; des remaniements immédiats ont été inclus dans certaines de nos réponses, nous y reviendrons. Quelques réflexions nous ont semblé plus problématiques et certaines évaluations posent réellement problème. Un échange a ainsi dû être organisé avec l'AERES.

La première difficulté est de portée générale : notre offre de formation, spécialement pour les diplômes de master, a été conçue dans le cadre de la constitution de Sorbonne Paris Cité, établissement dont le périmètre est connu depuis la constitution du PRES éponyme (2009), mais dont l'organisation et le fonctionnement continuent d'être élaborés. Il faut rappeler que pendant la construction de l'offre de formation se sont tenues les Assises de l'enseignement supérieur, suivies de l'affichage par le gouvernement de la politique générale en matière d'organisation de l'enseignement supérieur. Tout au long de ce processus s'est affirmée l'idée de la constitution de communautés d'universités et d'établissements comme un élément fondamental et structurant de l'enseignement supérieur en France, en particulier pour ce qui concerne l'offre de formation. Cette évolution, qui ne fait que poursuivre les efforts déjà engagés par le passé récent dans Sorbonne Paris Cité, a fortement animé les enseignants chercheurs dans leur conception d'une offre de formation de plus en plus cohérente sur notre site Sorbonne Paris Cité.

La perspective d'une forte convergence des formations des établissements partenaires a été intégrée par l'ensemble de la communauté parmi les objectifs à atteindre à court terme, à la demande de la tutelle comme du conseil d'administration du PRES SPC. La préparation de cette convergence, annoncée dès le mois d'octobre 2011, a fortement influencé la construction de notre offre de mentions et de spécialités de master pour le contrat 2014-2018. Elle s'incarne spécialement dans la généralisation des partenariats d'habilitation conjoints tissés entre les mentions et spécialités de master au sein de SPC. Pour Paris Diderot, ce sont plus de 30% de nos spécialités qui ont été conçues ou restructurées dans le cadre d'une co-habilitation. Ce travail de densification des partenariats au sein de SPC n'est pas achevé ; il se poursuivra désormais en fonction des normes nouvelles que fixe la loi ESR et que détailleront les arrêtés d'application relatifs aux diplômes de Licence et de Master. Ajoutons qu'un tel processus de transformation est nécessairement long et que nous sommes en quelque sorte au milieu du gué. Il y a donc lieu de souligner cette instabilité importante du contexte académique et institutionnel qui a constitué l'environnement du travail d'élaboration de notre offre de formation. Cette instabilité a eu de nombreux effets gênants sur nos projets de maquettes, qui ne nous paraissent pas avoir été suffisamment pris en compte par les expertises de l'Agence.

Par exemple, la mise en place des masters MEEF (Métiers de l'Éducation, de l'Enseignement et de la Formation) portés par les ESPE (École Supérieure de la Pédagogie et de l'Enseignement), qui incarne les difficultés que nous avons rencontrées produites par le télescopage entre les processus d'évaluation des bilans (contrat 2009-2012) et le calendrier des réformes à concevoir simultanément, a entraîné le retrait des spécialités « enseignements » qui figuraient auparavant au sein de nos mentions de master « disciplinaires » (7 spécialités). Pourquoi reprocher à certaines de ces mentions (LLCM) de ne plus mettre en œuvre de « parcours enseignement » ?

L'impression générale suivante est que l'expertise de nos maquettes de diplômes, de master en particulier, s'est inscrite dans un cadrage qui a privilégié une évaluation du bilan du contrat s'achevant. L'approche semble logique et devrait entraîner l'adhésion de la communauté. Il nous semble qu'elle a néanmoins été instruite au détriment du projet. L'offre de master de Paris Diderot compte un grand nombre de mentions et/ou spécialités en très forte restructuration, notamment du fait de la mise en cohérence de ces formations au niveau SPC. Pour certaines d'entre elles, l'évolution est telle que le dossier constitué pour le prochain contrat relève davantage d'une création (non évaluée par l'AERES) que d'un simple renouvellement. Or, c'est précisément dans le cas des dossiers de ce type que nous constatons une notation à la fois sévère et ignorante de ce contexte particulier (LLCM, Psychologie, Lettres). Ce sont les items « pilotage » qui sont évalués C alors même que le pilotage est l'aspect sur lequel a porté l'effort principal des équipes pédagogiques et des conseils de Paris Diderot. L'établissement a donc demandé le retrait de ces notes. Il serait dommageable que les maquettes qui ont fait beaucoup d'efforts pour répondre aux évolutions institutionnelles en cours se voient pénalisées parce que leurs projets ne sont peut-être pas encore totalement aboutis, du fait même des bouleversements qui sont entrepris.

Pour certaines mentions, l'évaluation surprend en raison du grand nombre d'erreurs ; des incohérences de notation s'en suivent. C'est le cas de la mention « Biologie Cellulaire, Physiologie, Pathologies » (BCPP), pour laquelle nous avons organisé un échange avec l'Agence, et avons obtenu un nouveau rapport qui après correction des erreurs factuelles a permis le retrait des notes C. Nous souhaiterions souligner que cette mention a été particulièrement exposée durant le travail de mise en cohérence de l'offre de formation au niveau SPC. D'abord, en raison du nombre important de partenariats qui la caractérisent ; ensuite, du fait du nombre tout aussi important de spécialités que la mention héberge (14). Elle devenait ainsi symbolique des possibilités de regroupements autour d'un secteur bien identifié. L'évaluation par l'AERES recommande néanmoins l'évolution vers la scission, et la mise en place de deux ou trois mentions distinctes ; anticipant les effets de la prochaine mise en place d'une nomenclature pour les mentions du diplôme de master, les responsables pédagogiques de BCPP ont été particulièrement attentifs à cette recommandation de l'expertise, et proposent d'ores et déjà le passage à deux mentions.

Il existe d'autres mentions pour lesquelles l'incompréhension de l'expertise domine. La spécialité « Energie, écologie, société » (E2S), dont les enseignements n'ont pas encore été ouverts aux étudiants (il n'y a donc aucun « bilan ») et c'est la raison pour laquelle l'item « insertion professionnelle » n'est pas expertisé) se voit ainsi reprocher le choix d'une structure des enseignements de « M2 suspendu » alors qu'elle ne revendique pas ce choix, et que ce dernier ne correspond pas à la SE proposée. Il est exact que la mention ne possède pas son M1 propre. Chaque spécialité s'appuie sur des M I associés en science dure pour la spécialité IPE, et d'une grande variété en sciences humaines et sociales pour E2S. Les spécialités et la mention sont le lieu où l'interdisciplinarité se construit avec des étudiants ayant les bases de leur discipline propre. Il s'agit d'une structure M1-M2 en « Y », somme toute très classique, et non d'une mention « suspendue ». Nous souhaiterions que les mentions et spécialités sans bilan puissent bénéficier d'une évaluation « au fil de l'eau » après au moins deux années de fonctionnement.

Quelques autres exemples significatifs méritent d'être rapidement évoqués.

Pour la licence de géographie, l'avis rendu par l'AERES a mis en évidence plusieurs points majeurs d'incompréhension. On a reproché la faible ouverture aux autres disciplines alors que 3 enseignements hors de la discipline sont proposés dès le L I. L'AERES évalue négativement un parcours Enseignement qui n'est pas proposé dans la maquette et qui semble avoir été confondu avec un parcours Majeure Géographie, Mineure Histoire destiné aux étudiants désireux de se familiariser avec les deux disciplines majeures des concours de l'enseignement d'Histoire/Géographie du secondaire et qui impose donc logiquement des UE optionnelles ET libres dans la diversité des enseignements d'histoire. Les dispositifs d'aide à la réussite, le suivi des étudiants, l'intérêt pour l'avenir des étudiants ont été jugés trop faibles. Pourtant, différentes initiatives ont été mises en place dans le cadre des enseignements de professionnalisation. Enfin, les efforts faits pour proposer des enseignements nouveaux et adaptés aux problématiques actuelles n'ont pas été relevés.

Pour la Psychologie, l'ambivalence de l'évaluation repose sur le paradoxe suivant : ce qui est reproché constitue dans un même temps ce qui a été évalué comme étant notre principale force. La licence et le master de psychologie, dont la très forte attractivité a été soulignée, reposent sur un projet pédagogique cohérent visant à former des psychologues cliniciens dont il est démontré aujourd'hui que l'insertion professionnelle est plus que louable. La formation délivrée en Licence est bien mono-disciplinaire, même si nous ne nions pas la spécificité de notre orientation clinique : la licence demeure généraliste avec notamment plus de 42% des enseignements de la L I réservés aux autres sous-disciplines de la psychologie.

Quant aux soit disant conséquences, on ne peut nous reprocher une absence de passerelles ou de débouchés clairement définis à l'issue de la L3 : l'UFR jusqu'à présent, avec l'aide des services centraux, n'a eu aucune difficulté à accompagner des réorientations qui restent exceptionnelles.

Le parcours tubulaire dénoncé par l'évaluateur allant de la licence au master est en réalité la raison principale de l'attractivité de nos formations au-delà de l'excellence scientifique et de la renommée de son corps enseignant (le projet pédagogique du Master a obtenu la note de A). En effet, la sélectivité de la licence, le sérieux du recrutement de l'équipe pédagogique mesurent la motivation et l'adéquation du projet de l'étudiant à notre formation. Nous rappelons le taux exceptionnel d'abandon en L1 de 6,85% (14 étudiants). Par ailleurs, c'est l'assurance une fois entré en licence d'obtenir un master de psychologie qui nous différencie des autres UFR de notre discipline. Nous rappelons que 96% de nos diplômés de M1 s'inscrivent en M2. 86% d'entre eux seront titulaires l'année suivante du titre de psychologue clinicien.

D'autres évaluations traduisent par contre bien souvent de réelles faiblesses structurelles qui nous ont conduits à des repositionnements portant sur les formations et sur les équipes. Le « retour d'expertise » a joué dans ce cas un rôle moteur extrêmement positif que nous tenons à souligner :

Par exemple, la maquette du Master Biogéosciences (BGS) de l'Université Paris Diderot va évoluer. L'objectif sera d'orienter le Master BGS sur les sciences de l'Environnement et l'écologie au sens large. Cette mention formera de nouvelles générations de scientifiques et de gestionnaires de l'environnement ayant une vision pluridisciplinaire du fonctionnement de la biosphère, en relation avec les composantes sociales, géologiques et biologiques des pressions anthropiques agissant sur l'environnement. Cette pluridisciplinarité nous permettra d'occuper une niche dans ce domaine qui est très peu représenté dans les autres Universités d'Ile-de-France (via des aspects tels que l'ingénierie de l'environnement, la géobiologie, l'approche sociale et géographique des problématiques environnementales), car elle se distinguera des formations Franciliennes déjà existantes en écologie fondamentale et biologie évolutive.

La SE de ce futur Master sera centrée sur les aspects pluridisciplinaires par essence de l'analyse et de la gestion des écosystèmes et de l'environnement. Ce Master déclinera cette pluridisciplinarité en proposant en M1 deux parcours :

- le parcours Géobiologie, représentant l'interface entre les sciences de l'Environnement et les sciences de la Terre, qui débouchera sur le M2 spécialité Recherche "Géochimie, Géobiologie et Environnement" de l'IPGP - Paris Diderot et ensuite sur l'ED de l'Institut de Physique du globe de Paris Diderot ;
- le parcours Environnement, avec deux colorations suivant que les étudiants se destinent ensuite à la spécialité de M2 "Ingénierie biologique pour l'Environnement" de l'UPEC, ou bien à la spécialité de M2 "Espace et Milieux" de Paris Diderot (cette dernière coloration permettant également une passerelle vers le M2 Approche Interdisciplinaire des Energies de demain, spécialité "Energie, Ecologie, Sociétés" de Paris Diderot). La coloration « Espace et Milieux » représentera l'interface entre l'environnement, l'écologie et les sciences sociales, en étant centrée sur des formations à la gestion des territoires et des ressources ; la coloration « Ingénierie biologique pour l'environnement » représentera l'interface entre l'environnement et l'ingénierie écologique, l'agronomie et les biotechnologies.

La mention Santé publique prend également en compte les propositions pertinentes des experts et propose dans ses réponses la fusion de deux spécialités, et la modification de l'intitulé d'une autre spécialité.

Au total, l'Université Paris Diderot reste évidemment très satisfaite de l'évaluation positive de l'AERES pour l'ensemble de son offre de formation. Une large part de ce succès repose certainement sur de nombreuses co-habilitations réussies dans le cadre de Sorbonne Paris Cité, mais aussi avec les établissements voisins (IPGP, UPI, UP4, UP6, UPII, UPI2, ENS, Polytechnique, Observatoire, CNAM) qui permettent de construire des formations réunissant les meilleures expertises. Un fort adossement à la recherche reste un atout déterminant dans l'élaboration de notre offre de master. De nombreuses spécialités à finalité plus professionnelle ou indifférenciée, fonctionnant pour la plupart en apprentissage par alternance, présentent des niveaux d'insertion professionnelle élevés. Elles contribuent, avec nos spécialités recherche au très remarquable positionnement scientifique et socio-économique de nos mentions de Master, qui remporte 89% de A+ et de A

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de toute ma considération.

Vincent Berger



EVALUATION DES DIPLOMES : MASTER – Vague D
ACADEMIE : PARIS
Etablissement déposant : Université Paris-Diderot Paris 7
Etablissement(s) co-habilité :
Mention : In silico Drug Design (Conception de médicaments assistée par ordinateur).
Domaine : STS

1 Mention

1-1 Recommandations émises sur la mention :

L'organisation du Master IsDD en deux spécialités résulte en deux semestres spécifiques : dès le M1, un semestre d'apprentissage des outils adaptés à chaque spécialité : (i) outils de biotechnologie et de chimie pharmacologique pour la spécialité « Design in silico de molécules bioactives » et (ii) outils de modélisation structurale des cibles protéiques et de docking pour la spécialité « Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques » ; en M2, le semestre de stage de recherche est orienté selon la spécialité et permet aux étudiants d'acquérir une expérience de recherche ciblée. Cette visibilité en deux spécialités permet ainsi d'accroître les opportunités de stage pour les étudiants et d'élargir le bassin d'emploi. Afin d'augmenter son attractivité, la visibilité du site internet du Master sera améliorée par les différentes universités et la publicité internationale sera renforcée avec l'aide des services internationaux de Paris-Diderot et de Strasbourg, le site de l'association des étudiants est en cours de validation.

1-2 : Critères :

• *projet pédagogique*

• *positionnement de la mention dans l'environnement scientifique et socio-économique*

L'objectif de la spécialité « Design in silico de molécules bioactives », centrée sur les petites molécules, est de former des chemoinformaticiens adaptés à la conception des médicaments tandis que la spécialité

« Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques » a pour but de former à la modélisation des complexes médicaments-macromolécules afin de mieux comprendre les fonctions, les interactions et les mécanismes d'action de grands systèmes, i.e. protéines, nucléotides. Ces deux spécialités ont été développées pour répondre aux besoins des centres de recherche ou des compagnies pharmaceutiques, de cosmétiques, d'agro-alimentaires et autres, qui ont des problématiques diverses et spécifiques en adéquation avec l'une ou l'autre spécialité.

• *insertion professionnelle et poursuite des études choisies* : sans objet

Tél +33 (0) 1 57 27 55 10
Fax +33 (0) 1 57 27 55 11
secretariat.president@univ-paris-diderot.fr
www.univ-paris-diderot.fr

Adresse Postale
Présidence
Grands Moulins
75205 Paris Cedex 13



•*pilotage de la mention*

La formation est attentive à sa représentation. Elle figure parmi les formations mises en lumière dans l'article du Nouvel Observateur numéro 21 de cette année, en tant que "Pépites 2013 de l'Université Paris-Diderot". Par ailleurs, le master est représenté dans les salons étudiants (et manifestations locales comme le Forum de la Chimie à Strasbourg ou les salons parisiens), dans différents forums et congrès nationaux et internationaux spécifiques. Les plaquettes d'information sur le Master sont disponibles dans les scolarités des Universités de Paris-Diderot et Strasbourg. Ce travail de communication national et international sur le master et cette politique active de recrutement seront poursuivis car essentiel pour parvenir à recruter les meilleurs étudiants et susciter les vocations dont le secteur a besoin. Un annuaire des anciens élèves des deux spécialités sera développé. Dès la première "sortie" de promotion, d'anciens étudiants du Master en privé et académique sont intervenus dans le master pour guider et expliquer leur parcours aux plus jeunes.

2 Spécialités

2- 1 Recommandation émise sur la spécialité : « Design in silico de molécules bioactives »

La spécialité « Design in silico de molécules bioactives », centrée sur les petites molécules, sera représentée dans les salons étudiants et dans les manifestations locales, des congrès et forum spécifiques nationaux et internationaux tels que les Société Française de ChemoInformatique, Société de Chimie Théorique. Les plaquettes d'information de cette spécialité sont disponibles dans les scolarités des Facultés de chimie et Sciences du Vivant des Universités de Paris-Diderot et Strasbourg. Afin d'augmenter sa visibilité et son attractivité internationale, la publicité internationale sera renforcée avec l'aide des services internationaux de Paris-Diderot et de Strasbourg. Le suivi professionnel des étudiants des différentes promotions au niveau de la spécialité « Design in silico de molécules bioactives » sera facilité par la création (lors de l'ouverture de la spécialité en septembre 2014) d'un sous-groupe dédié à cette spécialité du groupe « Master IsDD » du réseau social LinkedIn™.

2-2 Critères :

•*projet pédagogique*

•*insertion professionnelle et poursuite des études choisies : sans objet*

•*pilotage de la spécialité « Design in silico de molécules bioactives »*

Le conseil de perfectionnement, incluant une participation renforcée de chimistes médicaux et de toxicologues, est composé de chercheurs du monde professionnel et d'enseignants-chercheurs des universités partenaires dont les responsables de la spécialité et d'étudiants actuels et anciens (en privé et académique) de la spécialité « Design in silico de molécules bioactives ». Ce conseil de perfectionnement a pour mission (i) d'effectuer un bilan annuel du déroulement de la spécialité (et de sa progression pédagogique dans les différentes universités), (ii) de réfléchir à son évolution afin de l'adapter aux différentes applications industrielles et (iii) d'intégrer les derniers concepts au niveau international, en s'appuyant sur les évaluations des étudiants, les évaluations commentées des maîtres de stage et les avis des professionnels.

2-1 Recommandation émise sur la spécialité : « Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques »

L'objectif de la spécialité « Analyse in silico des complexes médicaments-macromolécules biologiques » est de former à la modélisation des complexes médicaments-macromolécules afin de comprendre les fonctions, les interactions et les mécanismes d'action de grands systèmes, i.e. protéines, nucléotidiques. Cette spécialité sera représentée dans les salons étudiants et des forums nationaux et internationaux spécifiques (Société Française de ChemoInformatique SFCI, Société Française de BioInformatique SFBI, congrès du groupe de graphisme et modélisation moléculaire GGMM). Les plaquettes d'information de cette spécialité sont disponibles dans les scolarités des Universités de Paris-Diderot et Strasbourg. Afin d'augmenter sa visibilité et son attractivité internationale, la publicité internationale sera renforcée avec l'aide des services internationaux de Paris-Diderot et de Strasbourg.

2-2 Critères :

- *projet pédagogique*
- *insertion professionnelle et poursuite des études choisies* : sans objet
- *pilotage de la spécialité*

Le conseil de perfectionnement, incluant une forte participation de biologistes structuraux, est composé de chercheurs du monde professionnel, d'enseignants-chercheurs des différentes universités partenaires, des responsables de la spécialité et d'étudiants actuels ou anciens (en privé et académique) de la spécialité. Ce conseil de perfectionnement a pour missions (i) d'effectuer un bilan annuel du déroulement de la spécialité (et de sa progression pédagogique entre les semestres), (ii) de réfléchir à son évolution afin de l'adapter aux différentes applications industrielles et (iii) d'intégrer les derniers concepts au niveau international, en s'appuyant sur les évaluations des étudiants, les évaluations commentées des maîtres de stage et les avis des professionnels. Afin de faciliter le suivi professionnel des étudiants des différentes promotions au niveau de cette spécialité, un sous-groupe du groupe « Master IsDD » du réseau social LinkedIn™, correspondant à cette spécialité sera créé (lors de l'ouverture de la spécialité en septembre 2014).


Vincent Berger