

ÉCOLE DOCTORALE N° 406
Chimie Moléculaire de Paris Centre

ÉTABLISSEMENTS
Sorbonne Université
Paris Sciences et Lettres – PSL

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2017-2018
VAGUE D

MEMBRES DU COMITÉ D'EXPERTS

Président : M. Pierre-Yves RENARD, Université de Rouen Normandie

Experts : Mme Véronique BULACH, Université de Strasbourg
M. Florent CALVAYRAC, Université du Maine
Mme Francesca CASONI, Université de Montpellier
M. Patrice MALFREYT, Université de Clermont Auvergne

Conseiller scientifique représentant du Hcéres :

M. Pierre GROS

ÉVALUATION RÉALISÉE EN 2017-2018 SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ EN SEPTEMBRE 2017 ET D'UNE VISITE DE L'ED EN FÉVRIER 2018

PRÉSENTATION DE L'ÉCOLE DOCTORALE

L'école doctorale *Chimie Moléculaire de Paris Centre* (ED n° 406) couvre le secteur disciplinaire de la Chimie Moléculaire. Elle est la seule école doctorale (ED) en Île-de-France centrée sur la chimie moléculaire dans tous ses aspects : organique, inorganique, biologique et analytique. Cette ED a pour établissement principal l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC) jusqu'à la fin 2017 et, du fait de la structuration des établissements, Sorbonne Université (SU) à partir de janvier 2018. Elle est également co-accréditée par la Communauté d'universités et d'établissements (ComUE) Paris Sciences et Lettres (PSL) et a bénéficié de la structuration des deux Initiatives d'excellence (Idex) associées.

L'ED 406 est rattachée à deux collèges doctoraux, l'Institut de formation doctorale (IFD) de SU et le Collège doctoral de PSL. Elle rassemble des laboratoires et des équipes répartis sur plusieurs sites et établissements d'enseignement supérieur : l'Université Pierre et Marie Curie (UPMC), l'École Normale Supérieure (ENS), Chimie Paris Tech, l'École Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris (ESPCI), le Collège de France, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) et le Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM). Ces équipes sont membres de trois Laboratoires d'excellence (Labex) : Multi-scale integrative Chemistry (MiChem), Dynamo et Institut Pierre-Gilles de Gennes (IPGG) pour la microfluidique.

L'ED 406 assure une forte identité disciplinaire à la formation doctorale autour de la chimie moléculaire, en s'appuyant sur des équipes de huit unités de recherche dont sept sont des Unités mixtes de recherche (UMR) associées au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) : Institut Parisien de Chimie Moléculaire (IPCM, UMR 8232) ; Laboratoire des Biomolécules (LBM, UMR 7203) ; Institut de Recherche de Chimie Paris (IRCP, UMR 8247) ; Unité de Technologies Chimiques et Biologiques pour la Santé (UTCBS, UMR 8258) ; Laboratoire de Chimie Biologie et Innovation (LCBI, UMR 8231) ; Laboratoire de Chimie des Processus Biologiques (LCPB, UMR 8229) ; Molécules de Communication et Adaptation des Micro-organismes (MCAM, UMR 7245), et Laboratoire de Chimie Moléculaire, Génie des Procédés Chimiques et Energétiques (LCMGPCE, équipe d'accueil-EA du CNAM, EA 7341). Une EA de chimie biologique inorganique qui s'est créée à l'automne 2016 à Chimie Paris-Tech (EA 7448) a prévu de fusionner avec deux équipes de l'IRCP et une de l'UTCBS pour former un nouveau laboratoire (Institut de chimie pour la santé et les sciences du vivant), qui demande sa labellisation par le CNRS. L'ED 406 a un potentiel d'encadrement de 112 chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs de recherche, dont 68 sont titulaires de l'Habilitation à diriger des recherches (HDR). Le nombre de doctorants inscrits est de 115 avec un peu moins de 30 soutenances annuelles.

SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION

APPRÉCIATION PAR CRITÈRE

- **Fonctionnement et adossement scientifique de l'école**

L'ED 406 appuie sa politique doctorale sur une cohérence thématique forte, centrée autour de la chimie moléculaire diversement déclinée (chimie moléculaire de synthèse, chimie moléculaire biologique et chimie moléculaire analytique), et sur des laboratoires reconnus dans ce domaine au niveau international. L'école est placée sous la responsabilité d'une équipe de direction constituée de la directrice de l'ED et d'un directeur adjoint. Le conseil de l'ED (17 membres) est conforme à l'arrêté du 25 mai 2016 avec neuf membres représentant les établissements et unités de recherche, dont deux représentants du personnel administratif et technique, trois doctorants élus (avec un suppléant) et cinq personnalités extérieures. Il se réunit au minimum deux fois par an : une réunion (sans les représentants des doctorants) pour l'attribution des contrats doctoraux et une réunion de bilan de rentrée. Des réunions supplémentaires sont ajoutées le cas échéant, éventuellement sur un périmètre restreint pour traiter de questions spécifiques à l'un des deux établissements. Le compte-rendu de chaque Conseil est mis en ligne sur le site de l'ED. Il n'y a actuellement pas de Bureau.

L'ED 406 dispose d'un poste de gestionnaire en contrat à durée indéterminée (CDI), rattaché administrativement à l'Institut de Formation Doctorale (IFD) de SU et d'un local dans un pôle chimie partagé avec les autres écoles doctorales de chimie. Le budget de l'ED 406 est d'environ 15 k€, avec une contribution majoritaire de l'IFD de SU (56 %, dont une partie est directement créditée au niveau du Département formation et carrières (DFC) de l'IFD. Cette contribution de l'IFD est en baisse régulière depuis le début du contrat, cette diminution n'étant pas entièrement compensée par la contribution de PSL mise en place depuis 2016 (17 %). A ces financements directs par les collèges doctoraux s'ajoutent un abondement au budget de l'ED du Labex Michem (14 %), du laboratoire ICPM, qui réunit environ la moitié des doctorants et des encadrants (6,5 %), et de la plateforme des masters (6,5 %). Ces crédits sont principalement utilisés pour l'organisation du cycle de séminaires de l'école doctorale (séminaires CulturChem) et pour l'organisation des journées de chimie moléculaire (journées de l'ED). La part directement créditée au DFC est consacrée au financement de certaines formations transversales de l'IFD de SU, d'autres formations comme les formations en langues demeurant payantes. Malgré l'effort fait par l'ED pour diversifier ses ressources budgétaires, ce budget n'est pas suffisant pour pouvoir participer au financement de formations spécifiques pour les doctorants (notamment des écoles d'été), ni à leur mobilité internationale (celle-ci étant prise en charge par le Labex Michem).

La communication se fait principalement par le biais du site internet de l'école et de listes de diffusion (doctorants, encadrants), gérées par la gestionnaire de l'ED, et mises à disposition des représentants des doctorants au conseil de l'ED en cas de besoin. Le site web recense la publication des sujets de thèse, les modalités de suivi de thèse et les documents nécessaires aux réunions des comités de suivi de thèse, le règlement intérieur (tel que validé à l'automne 2017), le compte-rendu des réunions du conseil de l'ED, des offres d'emplois pour les docteurs, le programme des événements de l'ED (journées de l'ED, séminaires CulturChem, etc.) et des annonces de manifestations autour du doctorat. Un nombre marginal de rubriques est encore à compléter, mais il est à noter que ce site web n'est accessible qu'en français.

L'inscription en thèse est validée sous réserve d'un financement opérationnel sur trois années avec un montant minimum mensuel de 1422 €. Les sources de financement sont très diversifiées, ce qui reflète le dynamisme des laboratoires qui les ont obtenus. Sur la période de 2012-2017 (165 inscriptions), la part des contrats doctoraux établissement est de 24,5 % (35 contrats provenant de SU et 5 de PSL). Les financements de gouvernements étrangers représentent 23,5 % (39, dont 25 issus du CSC, Chinese Scholarship Council), les contrats Labex/Idex PSL 11 % (18), les Conventions industrielles de formation par la recherche-CIFRE 6,5 % (11). On note également une part importante de financements par des fondations et associations (16, en grande majorité des contrats industriels), de contrats de l'Agence nationale de la recherche-ANR (12) ou du Conseil européen de la recherche-ERC (5). Les autres sources de financement sont principalement issues d'allocations spécifiques normaliens (ASN), de programmes doctoraux spécifiques de l'UPMC ou de contrats industriels directs, et de deux inscriptions de doctorants salariés. On note une faible part de financements régionaux (2), les thématiques de l'ED ne relevant qu'à la marge des Domaines d'intérêt majeur (DIM) définis par la Région Ile-de-France. Une inscription dérogatoire en quatrième année est conditionnée à l'obtention d'un financement supplémentaire, avec un contrat de travail effectif.

Le recrutement des doctorants sur contrats doctoraux établissement suit un processus clair et transparent qui s'effectue en plusieurs étapes. Les laboratoires remontent à l'ED une liste classée de projets de recherche, qui sont discutés par le conseil de l'ED. Celui-ci retient les projets sur liste principale et complémentaire, principalement en fonction du nombre d'HDR de chaque laboratoire, de l'historique des années précédentes et de la qualité de l'encadrement doctoral. Sur la période évaluée, le nombre de contrats obtenus par chaque laboratoire correspond globalement à son poids respectif dans l'ED. Les projets retenus sont alors diffusés sur le site de l'ED et sur celui du réseau national des Ecoles Doctorales de Chimie (REDOx), et par chaque laboratoire *via* son réseau propre. Les candidatures sont centralisées au niveau de la direction de l'ED qui, à l'issue de la phase de candidature, réunit le conseil de l'ED restreint aux représentants des laboratoires et personnalités extérieurs ; celui-ci effectue une présélection basée sur la qualité des dossiers des candidats. Les candidats présélectionnés sont alors auditionnés par les laboratoires, qui font part de leur préférence à la direction de l'ED. Pour les autres contrats doctoraux, le processus de sélection est délégué aux laboratoires, mais la direction de l'ED vérifie la qualité de la candidature et son adéquation en amont (contrats CIFRE et CSC) de l'inscription effective.

L'accueil des doctorants se fait en plusieurs étapes, d'abord administrativement au niveau de la gestionnaire de l'ED pour l'inscription et la signature de la charte des thèses (une par collège doctoral). L'ED est ensuite présentée aux doctorants lors d'une journée d'accueil dans le but de leur expliquer les étapes du déroulement de la thèse (activités pédagogiques et scientifiques proposées ou imposées par l'ED, constitution et rôle du comité de suivi de thèse, plan de formation individualisé, élaboration d'un projet professionnel). Les doctorants sont ensuite conviés à une journée de présentation des Collèges Doctoraux (SU, PSL) où est

déclinée la politique doctorale de l'établissement et son offre de formation, et qui contient une sensibilisation à l'intégrité scientifique et à l'éthique.

L'attractivité et l'ouverture à l'international de l'ED 406 s'illustre par le nombre important de doctorants issus de masters hors SU et PSL (63 %, dont 29 % issus de masters étrangers), les contrats CSC obtenus (25 sur la période) et quelques co-tutelles de thèses (11, soit 6 %). Dans la mesure des moyens qui lui sont accordés, l'école s'efforce de maintenir ses liens historiques avec l'ED de chimie de l'Universita Degli Studi de Milan.

• Encadrement et formation des doctorants

Les effectifs en doctorants et en potentiel d'encadrement de l'ED 406 sont stables (de 112 doctorants en 2013-2014 à 122 doctorants en 2015-2016, de 65 HDR en 2013-2014 à 68 HDR en 2015-2016), soit un taux de doctorants/HDR stable de 1,7. Le potentiel total d'encadrement est de 112 chercheurs et enseignants chercheurs.

Le taux maximum d'encadrement (co-encadrement et co-direction compris) est fixée par l'ED à 300 %, chiffre à peu près respecté. Dix des 68 HDR actuels n'encadrent pas de thèse ; 26 des 44 enseignants-chercheurs (EC) et chercheurs (C) non titulaires de l'HDR co-encadrent des doctorants. Cela reflète la politique incitative de l'ED à favoriser ces co-encadrements.

Un comité de suivi individuel de thèse a été mis en place par l'ED dès 2010, en lien direct avec la charte des thèses et la convention de formation incluant le plan individuel de formation ; celui-ci est révisé annuellement par le doctorant et son encadrement, et il est visé par l'ED. Le comité de suivi est constitué de deux EC ou C de l'ED, extérieurs à l'équipe de recherche, choisis par la direction de l'ED. Il se réunit une fois par an avec le doctorant avant la réinscription.

L'ED préconise dix journées de formation non scientifique (gérée par les collèges doctoraux), et l'assiduité est vérifiée lors des comités de suivi. Cette formation transversale concerne des modules de formation à la pédagogie, à la connaissance des institutions, à la diffusion de la culture scientifique et à la mise en place d'un projet professionnel. Cependant, les collèges doctoraux ne proposent que peu de formations en anglais. Les formations scientifiques, dispensées par les laboratoires, sont relayées par l'ED à l'ensemble des doctorants. L'ED complète cette formation scientifique sous forme d'un séminaire hebdomadaire de très bonne qualité (CultureChem, 136 conférenciers sur la période 2013-2016 dont 99 étrangers, soit 73%), et des cours dispensés par les professeurs invités dans le cadre des établissements ou des Labex. Les doctorants doivent suivre 20 séminaires par an, et deux cours dispensés soit par les professeurs invités, soit au Collège de France, soit choisis dans l'offre des Masters. Le cycle de séminaires *CulturChem* représente la principale dépense de l'ED, et est mené en collaboration avec le labex MiChem.

L'ED organise deux manifestations par an, une journée de rentrée où les doctorants de première année présentent leur projet de thèse, et les journées de chimie moléculaire (sur deux jours) où les doctorants de deuxième année présentent leurs travaux en anglais, ce qui tient lieu de soutenance à mi-parcours. Ces deux manifestations sont organisées par la direction de l'ED et placées sous le patronage de personnalités extérieures à l'ED qui donnent une conférence scientifique. En mars 2017, avec le soutien du DFC, les ED de chimie de SU ont organisé un forum doctorant-entreprise qui a rencontré un vif succès, et permis de sensibiliser les doctorants à l'insertion professionnelle.

L'ED n'impose pas de critère pour la soutenance. La durée globale des thèses est très satisfaisante (37-38 mois), et aucun abandon n'a été à regretter sur la période, ce qui est remarquable. Ces deux points illustrent l'efficacité du processus de sélection, de suivi des thèses et de médiation effectuée par l'ED.

L'ED, tout comme les collèges dont elle dépend, n'a pas encore mis en place le portfolio des compétences des doctorants, mais ce chantier est au programme de l'année 2018-2019.

• Suivi du parcours professionnel des docteurs

L'importance de construire un projet professionnel du doctorant est abordée dès la réunion de rentrée de l'école, et rappelée lors des différentes journées organisées par l'ED. Le Comité de suivi individuel est chargé de guider le doctorant afin de bâtir le plan de formation adapté à sa future insertion professionnelle.

En parallèle à l'enquête sur la poursuite du parcours professionnel des docteurs organisée par les collèges doctoraux, dont le taux de retour est faible, l'ED a mené sa propre enquête sur l'insertion professionnelle avec un taux de réponse très satisfaisant (94 %, 93 % et 93 % sur les enquêtes à trois ans pour les

promotions 2009 (soutenance 2012), 2010 (soutenance 2013) et 2011 (soutenance 2014) respectivement). Ces enquêtes révèlent qu'aucun docteur n'est sans emploi sur les deux premières promotions trois ans après la thèse, et un seul pour la promotion 2011. Suivant les promotions, un peu moins de la moitié des docteurs sont insérés dans le secteur privé (de 32 % à 52 %), environ 40 % dans le secteur public (de 37 % à 43 %) les deux tiers en tant que chercheur ou ingénieur de recherche. La précarité est en légère hausse entre les trois promotions (10 % en post doctorat pour la promotion 2009, 24 % pour la promotion 2010, 21 % pour la promotion 2011). Ces résultats d'insertion sont bons et, s'ils sont présentés sur le site de l'ED, au conseil et lors des journées de rentrée, ils ne sont cependant pas directement utilisés par l'école pour adapter son offre de formation.

AUTOÉVALUATION ET PROJET

L'autoévaluation de l'école a été effectuée dans un premier temps par le directrice et transmise à l'IFD. Une relecture croisée des trois projets des trois ED de chimie et les échanges qui ont suivi ont permis d'affiner les documents, qui ont été *in fine* amendés tout au long du processus jusqu'à l'approbation par la vice-présidence de l'UPMC. L'analyse a permis de bien mettre en exergue les forces et points d'amélioration pour construire le projet de l'ED.

Le périmètre de l'ED reste inchangé en dehors de quelques modifications du périmètre de certaines UMR ; les équipes associées à l'ED seront identiques, ce qui conforte la cohérence scientifique du périmètre de l'ED 406. Le règlement intérieur ayant été adopté à l'automne 2017, un bureau sera constitué, qui regroupera la directrice, deux directeurs adjoints, un par établissement de rattachement (SU et PSL) et la gestionnaire. Le bureau permettra de répartir les tâches au sein de la direction de l'ED. La présence dans ce bureau d'un représentant officiel de PSL en tant que directeur adjoint vise à accroître la visibilité et la reconnaissance de l'ED par PSL et à limiter les divergences entre les deux ComUE. Le reste de la gouvernance et le processus de suivi étant bien établis, les principaux chantiers que la direction de l'ED souhaite mettre en œuvre concernent la stabilisation du budget et de la dotation en contrats doctoraux établissement en équilibrant la contribution de chaque établissement, l'augmentation de l'implication des doctorants dans la vie de l'ED (responsabilisation dans l'organisation des journées de chimie moléculaire et participation aux jurys de remise des prix lors de ces journées), la pérennisation de la journée doctorants-entreprise, l'augmentation de la visibilité internationale de l'ED et l'amélioration du suivi des formations et de la diffusion des formations scientifiques organisées par les laboratoires. Ce dernier objectif passe par la mise en place d'un système de gestion global des doctorants plus efficace, ce qui relève de la responsabilité des établissements. Une réflexion sur l'établissement de critères de soutenance est également à l'étude.

APPRÉCIATION GLOBALE

L'école doctorale *Chimie Moléculaire de Paris Centre* regroupe les unités de recherche et doctorants de Paris Centre sur une seule discipline, la chimie moléculaire. Elle s'appuie sur environ 115 doctorants, 112 encadrants dont 68 HDR, huit unités de recherche et trois Labex, principalement le Labex MiChem, fortement identifiés à la chimie moléculaire. A travers un fonctionnement harmonieux et un suivi particulièrement efficace des doctorants, l'école a réussi à associer les deux établissements et les différentes équipes de recherche ; cela lui permet de mener une politique scientifique et de soutenir celle des unités de recherche, dynamique qu'il est important de maintenir dans le cadre de l'évolution du paysage institutionnel parisien. L'ED participe activement aux choix des doctorants et toute admission définitive est validée après soit une sélection en amont des candidats éligibles, soit une validation de la qualité des candidatures et une vérification de la procédure de sélection. La formation doctorale disciplinaire est assurée par les unités de recherche et par l'ED qui a mis en place un cycle de séminaires de très grande qualité scientifique et une série de cours dispensés par les professeurs invités par les établissements ou les Labex. Les collèges doctoraux mettent en place la formation transversale et l'ED vérifie que l'ensemble de ces formations sont suivies par les doctorants. Le suivi du doctorant est assuré annuellement par différents entretiens avec deux représentants désignés de l'école (comité de suivi individuel). En supplément des réunions de présentation de l'ED et des collèges doctoraux, l'ED assure deux journées annuelles destinées aux doctorants. L'ensemble de ces animations sont placées sous le patronage de personnalités scientifiques de renom. Le taux d'insertion professionnelle des doctorants est très bon, avec peu de doctorants en situation de recherche d'emploi ; les

résultats révèlent une part équilibrée entre insertion dans l'industrie et insertion dans la recherche publique, celle-ci demandant un peu plus de temps, d'où une proportion encore notable de docteurs en stage post doctoral trois ans après la soutenance de thèse.

• Points forts

- Forte cohérence scientifique de l'ED, s'appuyant sur des laboratoires de renommée internationale.
- Formation doctorale de grande qualité, attestée par l'ensemble des indicateurs d'activité (durée des thèses maîtrisée, absence d'abandon sur la période, thèses toutes financées, sources de financement diversifiées, seuil minimum de financement exigé jusqu'à la date de soutenance, très bonne insertion professionnelle des docteurs).
- Equipe de direction à l'écoute, disponible et efficace.
- Animation scientifique et disciplinaire attractive et de qualité.
- Forte implication des laboratoires et des Labex dans la vie de l'ED.
- Procédure de suivi des doctorants efficace.
- Grande attractivité de l'ED, y compris à l'international.

• Points faibles

- Faible utilisation par l'ED des résultats mesurés d'insertion pour faire évoluer l'offre de formation.
- Absence de système de gestion centralisé des doctorants.
- Absence d'incitation des doctorants à participer à des congrès internationaux.
- Accueil des doctorants étrangers perfectible.
- Faible implication des doctorants dans l'organisation des manifestations scientifiques.

RECOMMANDATIONS

A L'ATTENTION DE L'ÉCOLE DOCTORALE :

Il serait souhaitable de :

- Formaliser la création d'un bureau, avec l'ajout d'un directeur adjoint issu de PSL, et en assignant à ce bureau des missions spécifiques.
- Compléter le site web, avec une traduction systématique en anglais des contenus, ainsi que de l'ensemble des formulaires (inscription, soutenance, charte des thèses, règlement intérieur, plan individuel de formation, etc.).
- Augmenter l'implication des doctorants dans l'organisation des journées de l'Ecole Doctorale, afin de renforcer encore leur sentiment d'appartenance à leur ED.
- Demander aux doctorants de rédiger un résumé écrit de l'état d'avancement de leurs travaux scientifiques (si possible en anglais) avec une partie dédiée aux conditions de déroulement de la thèse en amont de la convocation du comité de suivi individuel, et formaliser la convocation de ce comité par l'ED.
- Renforcer les interactions avec le monde socio-économique, à la fois pour sensibiliser les doctorants et augmenter les opportunités de financement.
- Capitaliser sur le projet d'EUR déposé pour encore augmenter l'internationalisation de l'ED (en structurant des partenariats internationaux durables).

A L'ATTENTION DE L'ÉTABLISSEMENT :

Il serait souhaitable de :

- Veiller à préserver la cohérence scientifique de l'ED, et à conserver son positionnement thématique, qui fait sa force et son unité, participe au sentiment d'appartenance des doctorants, et permet d'assurer la qualité du suivi et sa reconnaissance nationale, voire internationale, en dépit de l'appartenance à deux ComUE.
- Assurer la pérennité du nombre global de contrats doctoraux attribués à l'ED en les répartissant équitablement sur les deux établissements pour assurer la cohérence de la politique scientifique de l'ED
- Mettre en place un système dédié de gestion des doctorants
- Pérenniser les journées docteurs-entreprise disciplinaires pour que chaque doctorant puisse y participer au moins une fois sur le déroulement de leur thèse
- Offrir davantage de formations en anglais et assurer l'accessibilité à toutes les formations, en particulier pour les formations en langues (anglais et Français langue étrangère-FLE) qui devraient être gratuites.
- Permettre de conserver une adresse mail pérenne des docteurs, afin de créer un réseau alumni et de faciliter les enquêtes de suivi de la poursuite de carrière.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales

Évaluation des établissements

Évaluation de la recherche

Évaluation des écoles doctorales

Évaluation des formations

Évaluation à l'étranger



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)

