



Evaluation des diplômes Masters – Vague A

ACADÉMIE : TOULOUSE

Établissement : Université Toulouse 3 – Paul Sabatier

Demande n° S3110053867

Domaine : Sciences, technologies, santé

Mention : Chimie

Présentation de la mention

Le master de chimie est proposé aux titulaires d'une licence de chimie ou d'un diplôme équivalent. Il offre une formation selon trois spécialités : « Chimie analytique et instrumentation » (CA), « Chimie fondamentale et appliquée » (CFA) et « Chimie théorique » (CT).

Avis condensé

● Avis global :

La formation lisible couvre un domaine d'activité important à l'université et dans la région. L'offre s'appuie sur des laboratoires de recherche très reconnus et un secteur industriel important et compétitif. L'équipe pédagogique est en bonne adéquation avec les ambitions affichées.

Les enseignements transmettent des connaissances spécifiques aux métiers de la chimie avec une approche relativement généraliste. L'ensemble proposé est cohérent et semble assez dynamique. Cependant certaines interfaces comme celle avec la biologie sont sous-développées. La formation prépare ses étudiants au monde professionnel, que ce soit pour leur insertion sur le marché du travail ou pour leur poursuite en doctorat. Un point potentiellement problématique reste la gestion des flux entre les spécialités et à l'intérieur de chaque spécialité.

La mention est fortement engagée à l'international, mais l'intégration des cursus internationaux dans les enseignements toulousains est encore relativement faible.

● Points forts :

- Bon adossement aux entreprises et à la recherche.
- Les avis des étudiants sont bien pris en compte.
- Le degré de mutualisation est important et permet d'enseigner les bases communes.
- Adossement à des formations internationales.
- Développement de l'enseignement à distance du master.

● Points faibles :

- Peu de possibilités de réorientation.
- Flux étudiants faibles en spécialité recherche.
- Peu de participation des étudiants et du personnel technique au pilotage.
- Suivi des étudiants diplômés lacunaire.

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



- Recommandations pour l'établissement :

Il serait fortement souhaitable d'harmoniser les flux d'étudiants à l'entrée du M1 et du M2. Si le nombre maximal d'étudiants de M2 en spécialité chimie analytique est maintenu, il faudrait soit adapter le recrutement en M1, soit ouvrir d'autres voies à l'intérieur de la mention pour ne pas obliger les étudiants non sélectionnés pour le M2 à changer d'université. Cela implique une possible réorientation au cours du master.

Les bénéfices de la co-habilitation avec l'Institut National Polytechnique de Toulouse - Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques Et Technologiques (INPT - ENSIACET) pour les étudiants, et l'intégration du master dans la formation de l'école pourraient être mieux exposés.

Certains étudiants pourraient profiter d'une ouverture vers les enseignements d'autres mentions à l'interface chimie-biologie, chimie-physique, dans le domaine des matériaux ou dans celui des procédés chimiques.

L'équipe pédagogique devrait poursuivre au cours de l'habilitation sa réflexion sur les méthodes pédagogiques à développer et à intégrer au sein des spécialités. L'acquisition de compétences transverses devrait être améliorée.

On peut également s'interroger sur le fait que les parcours internationaux (Erasmus, projet franco-espagnol,...) et le M1 à distance n'aient pas été davantage inclus directement au sein des enseignements des spécialités. Cela aurait permis de renforcer les effectifs et l'attractivité des spécialités. De même, une partie des enseignements à distance pourrait être intégrée aux spécialités : cela offre des perspectives pédagogiques très intéressantes.

Avis détaillé

1 ● OBJECTIFS (scientifiques et professionnels) :

Les objectifs de la mention sont déclinés en trois axes qui correspondent aux trois spécialités : développer une formation complète en chimie analytique ; développer le domaine de l'application de molécules de synthèse en chimie organique et inorganique ; développer une formation solide en chimie théorique avec une double compétence en modélisation.

On peut regretter l'absence d'objectifs clairs à l'échelle de la mention dans le domaine de la chimie. Cependant les trois axes sont bien lisibles.

Les objectifs professionnels se déclinent également par spécialité. La politique générale au niveau de la mention vise à donner à l'étudiant une autonomie en tant que scientifique (recherche et appropriation de l'information et mise en pratique de connaissances), et en tant que professionnel dans son milieu (communication, travail en équipe).

L'insertion des professionnels extérieurs dans les spécialités est bonne.

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

Cette mention est une des trois mentions principales dans le domaine de la chimie à l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier (UPS) à côté des procédés et des matériaux.

Elle est bien lisible dans l'offre de formation de l'établissement et globalement assez structurée de manière disciplinaire à partir de la licence. Elle couvre ainsi un champ important du domaine et permet une continuité des études, même s'il n'est pas évident que la séparation des trois mentions chimie, procédés et matériaux soit nécessairement un plus.

La mention s'appuie sur le pôle régional industriel chimique de Toulouse qui est clairement reconnu. La formation tire profit de cette proximité par l'intervention d'industriels et par le placement des étudiants en stage en industrie. La palette d'industriels est variée et large.

La formation s'appuie aussi sur les instituts et laboratoires de chimie académiques à Toulouse et dans la région qui ont très souvent une excellente réputation scientifique. Les intitulés des enseignements montrent que les thématiques de recherche actuelles entrent directement dans l'enseignement. Les étudiants sont aussi mis en contact avec le milieu de la recherche par les stages.



La spécialité « Chimie théorique » est issue du réseau français de chimie théorique dont elle reste un des rares représentants. Un master Erasmus Mundus constitue un de ses parcours, et un Euromaster soutient également la mention. L'intégration de ces ouvertures internationales dans le cursus local reste limitée.

La spécialité « Chimie moléculaire » vise à créer un parcours franco-espagnol, mais là encore il ne semble pas s'appuyer directement sur un parcours existant. Cela serait pourtant en accord avec l'ambition internationale affichée. Des enseignants étrangers interviennent déjà en M2 et les enseignants toulousains souhaitent dispenser 10% de leur enseignement en anglais. Un nombre croissant d'étudiants effectuent une partie de leur master à l'étranger (essentiellement pour un stage). Actuellement une dizaine d'étudiants sont concernés. L'adhésion au programme Campus France vise à augmenter le nombre d'étudiants étrangers accueillis. Les échanges Erasmus fonctionnent bien.

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

La typologie des spécialités est claire et la lisibilité de la formation est bonne. Globalement, la structure actuelle reste relativement fidèle à la précédente (la spécialité disparue reste présente dans une autre mention) mais a fait néanmoins l'objet d'une refonte non négligeable, en particulier pour améliorer la continuité M1-M2. Les trois spécialités « CA », « CFA » et « CT » sont affichées dès le premier semestre du M1, mais beaucoup d'unités d'enseignement (UE) sont mutualisées et elles constituent ainsi un tronc commun. Ainsi seulement trois ECTS (crédits européens) sont spécifiques à la spécialité « CFA », 12 à « CA » et 18 à « CT » en M1. En M2, quelques UE restent mutualisées, surtout entre les spécialités « CFA » et « CT ». Cette structure assure une bonne formation généraliste et une spécialisation graduelle. Cependant, malgré la forte mutualisation d'UE en M1, la formation ne semble pas permettre des passerelles entre les spécialités et une réorientation d'un étudiant. Cette possibilité semble réservée aux étudiants qui suivraient un programme avec une « UE Joker » supplémentaire qui n'est pas comptabilisée dans la charge de travail normale.

La mention mise beaucoup sur l'enseignement à distance pour intégrer de nouveaux étudiants. Cette approche est certainement utile pour un nouveau public. Par contre, il n'est pas certain que cela puisse améliorer le taux de succès d'étudiants d'origine étrangère, comme indiqué dans le projet.

La formation inclut deux mois de stage à la fin du M1 en milieu universitaire ou industriel. Ce stage ne compte que pour trois ECTS du M1, ce qui est identique à 30h de travaux pratiques (TP) dans d'autres UE et largement insuffisant par rapport à l'importance qui doit être attribuée au stage. Il est fortement souhaitable de valoriser cet enseignement à sa hauteur réelle.

Un stage de 5-6 mois au deuxième semestre du M2 se déroule dans un laboratoire de recherche universitaire ou dans l'industrie. Tous les stages sont accompagnés d'un guide écrit.

Six ECTS d'un parcours de la spécialité « Chimie théorique » sont mutualisés à travers un réseau de sept établissements de la région en s'appuyant sur l'enseignement à distance. Cette organisation est un bon moyen pour gérer un flux d'étudiants limité. Deux UE de six ECTS du M1 sont mutualisées avec d'autres mentions de master ce qui constitue une certaine ouverture.

La pertinence de la co-habilitation avec l'école d'ingénieurs INPT-ENSIACET pourrait être mieux développée dans le dossier. Les bénéfices pour les étudiants universitaires n'apparaissent pas clairement, et l'intégration du master dans le diplôme de l'école n'est pas exposée.

L'équipe pédagogique est présentée globalement à l'échelle de la mention. La composition est adéquate avec des intervenants universitaires de tous les domaines abordés. Les équipes proviennent d'unités mixtes de recherche (UMR) principalement CNRS (dont une unité propre de recherche - UPR), de l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) et de l'INPT. Il s'agit d'équipes qui semblent de bon niveau mais on ne dispose pas des éléments dans le dossier. On peut regretter le relativement petit nombre de chercheurs CNRS indiqué (six) et d'ingénieurs (trois), ce qui semble faible pour des spécialités analytiques.

La mention dispose d'un conseil de perfectionnement qui suit en particulier les indications des étudiants. Le M1 dispose ensuite d'un conseil de formation et les trois M2 sont groupés en deux conseils de formation (un seul pour les deux masters 2 recherche - M2R fortement mutualisés).

Les membres de ces conseils sont connus, mais le mode de désignation n'est pas précisé. Globalement, ce pilotage semble fonctionnel, mais il semble que ni les étudiants, ni le personnel technique et administratif ne peuvent



intervenir dans ces conseils. La mention paraît avoir tiré un parti important des évaluations et des études sur l'origine et le devenir des étudiants.

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

En M1 50% de l'effectif est hors académie, 30% en M2, ce qui atteste une très bonne attractivité.

En M1 le flux est de 40 à 70 étudiants mais avec un taux de réussite très bas (70%). Cette situation ne semble pas suffisamment prise en compte et risque de ne pas être résolue avec l'opération Campus de France.

La mention vise toujours le même nombre d'étudiants en M1. En revanche, les flux à l'intérieur de la mention ne sont pas toujours bien adaptés, notamment en ce qui concerne le passage M1-M2 de la spécialité « CA » ou les passerelles entre les spécialités. Le M1 « CA » a des effectifs stabilisés à 35-40, donc la majorité des étudiants de M1. Cependant le M2 « CA » est limité à 16 étudiants, un chiffre en accord avec les possibilités de placements dans cette spécialité. Il est donc nécessaire d'harmoniser ces flux soit par une limitation à l'entrée, soit par des possibilités de réorientation.

Pour les deux spécialités « recherche », les flux des filières de l'habilitation antérieure sont très variables, mais restent souvent faibles (« Chimie moléculaire » co-habilitée avec l'INPT : entre 8 et 22 ; « Chimie physique et théorique » : 2 à 3 depuis trois ans). Les efforts pour adosser aux parcours des reconnaissances internationales, et le développement du distanciel peuvent être des atouts. Le M2 « CFA » vise 25-30 étudiants. Ce chiffre est cohérent avec les possibilités de recrutement, mais il est clairement optimiste par rapport à la situation actuelle. Si les effectifs restent faibles, la petite taille de la mention deviendra un inconvénient plus qu'un atout. En particulier le fait que la majorité des étudiants de M1 suive une spécialité qui ne peut pas absorber cet effectif en M2, n'est pas évoqué dans le dossier : il conviendrait de s'interroger et de remédier à cette situation.

Les évaluations par les étudiants sont organisées par un service universitaire central tous les deux ans et sont publiées sur Internet. Les résultats sont discutés en conseil de formation qui doit apporter des réponses, également publiées. Cette procédure est tout à fait satisfaisante, mais elle pourrait être conduite annuellement.

En ce qui concerne l'analyse à deux ans du devenir des diplômés, le seul commentaire dans le dossier est « Cette étude n'a pas été conduite de façon systématique ». Bien que les spécialités aient été modifiées, pour des masters existants depuis déjà plusieurs années, l'absence d'enquête globale, même partiellement qualitative, est surprenante. Quelques détails figurent au niveau des spécialités, néanmoins le suivi des étudiants après le master pourrait être amélioré.

Dans l'ensemble, le dossier est bien présenté et permet d'accéder aux informations pertinentes. Quelques informations importantes, comme les intervenants dans les spécialités, sont difficiles à analyser à cause du mode de présentation, et le renvoi vers les annexes est parfois peu justifié.

Avis par spécialité

Chimie analytique et instrumentation

- Avis :

La formation répond bien à la demande de diplômés de niveau M2 dans le domaine de la chimie analytique. Elle est bien dimensionnée et offre de bonnes bases aux étudiants. L'intégration dans le master de chimie permet de donner les connaissances nécessaires pour maîtriser le champ thématique dans son ensemble. Les compétences transverses ainsi qu'une sensibilisation aux problématiques de la recherche sont relativement peu mises en avant au sein de la formation.

La limitation des effectifs est justifiée par rapport aux débouchés à ce niveau d'études. Cependant, les possibilités de réorientation en M1 sont insuffisantes.

- Points forts :

- Formation claire et offrant un bon niveau aux étudiants.
- Fort ancrage dans le tissu industriel local et bons débouchés.
- Accessibilité de la formation à des étudiants venant de licences diverses.
- Diversités des techniques enseignées.
- Formation continue bien développée.

- Points faibles :

- Absence relative de mises en pratique plus transversales et de confrontation à la recherche.
- Faible ouverture sur les questions environnementales, les normes actuelles, problèmes auxquels les étudiants risquent d'être confrontés.
- Gestion des flux M1-M2 non cohérent.
- Ouverture internationale très faible.

- Recommandations pour l'établissement :

L'équipe pédagogique devrait poursuivre une réflexion sur l'évolution des contenus du M2 (qui semble avoir peu évolué) et augmenter le degré d'ouverture du master. En particulier, les questions relatives aux compétences transversales (gestion de projet, appropriation d'un problème, dimensionnement d'une étude, communication...) et les questions environnementales pourraient être davantage mises en avant. L'équipe pédagogique pourrait aussi réfléchir à des aménagements pour permettre aux étudiants du M1 qui ne sont pas pris en M2 de se réorienter.

L'implication et l'intégration de la recherche devraient être améliorées afin de mieux sensibiliser les diplômés aux problématiques de la recherche. Même si les débouchés ne visent pas un travail de chercheur, les diplômés seront très souvent amenés à travailler dans un contexte de recherche et développement (R&D).

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

Chimie fondamentale et appliquée

- Avis :

La spécialité, même si son objectif est peu lisible et semble plutôt relever d'un domaine que d'un réel objectif professionnel, offre une formation de très haut niveau en chimie moléculaire, à la fois théorique et expérimentale. Après le M1 dans lequel l'orientation des UE permet d'acquérir des bases de chimie, le M2 est organisé en deux parcours : « Nanoobjets » et « Synthèse/applications ». Ces deux parcours sont bien définis et les contenus répondent bien à deux domaines de recherche actifs. On peut regretter l'absence de la chimie biologique et bioorganique/bioinorganique pour compléter le champ thématique. La spécialité est portée par un nombre d'intervenants important pour assurer la diversité des enseignements. Ils sont reconnus nationalement et



internationalement pour la qualité de leurs travaux de recherche, et les étudiants sont directement confrontés à leurs travaux de recherche. La formation à et par la recherche est bien formalisée aussi par les stages et des UE spécifiques.

- Points forts :
 - Contenus de la formation cohérents et bien ciblés.
 - Fort adossement aux laboratoires toulousains qui sont connus pour la qualité de leur recherche.
 - Enseignement M1 à distance en développement.
- Points faibles :
 - Absence d'interdisciplinarité avec la biologie.
 - Bénéfices pour les étudiants du partenariat avec l'INPT-ENSIACET non développés.
 - Nombre d'étudiants risquant d'être faible.
- Recommandations pour l'établissement :

Il semble que la définition purement recherche de la spécialité ne soit peut-être pas la meilleure solution qui s'offre à cette formation. Elle possède de très bons atouts pour ouvrir un cursus aux aspects « recherche » et professionnel confondus et proposer également des stages en entreprise. Cela pourrait rééquilibrer les flux au sein de la mention et rendre la spécialité plus attractive. La co-habilitation avec l'école d'ingénieur pourrait être un atout important pour les diplômés qui visent une entrée sur le marché du travail après le M2.

De même, la réflexion mériterait d'être poussée sur la possibilité de mieux intégrer le projet franco-espagnol en cours d'évaluation au sein des UE existantes pour renforcer leur attractivité. Si ce projet était réalisé, il pourrait entrer en concurrence des parcours toulousains. Une mutualisation d'UE serait bénéfique pour tous les participants.

Les porteurs de la spécialité pourraient aussi proposer des enseignements à l'interface de la chimie et de la biologie pour offrir des compléments de formation. On peut également envisager un projet plus ambitieux avec un parcours dédié à l'interface chimie-biologie-médecine avec des UE mutualisées avec les autres parcours. Le potentiel en recherche et en enseignants ainsi que les débouchés professionnels existent sur place.

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

Chimie théorique

- Avis :

La formation dispense des enseignements à un très haut niveau et permet d'acquérir les connaissances et compétences nécessaires pour entrer dans une école doctorale de chimie théorique. Son intégration dans le master de chimie avec les UE mutualisées donne des bases solides aux étudiants. Elle vise aussi la qualification pour des postes ayant besoin de la double compétence chimie et informatique. La formation s'appuie sur de bonnes équipes et la mutualisation de certaines UE avec d'autres universités permet de s'asseoir sur un nombre suffisant d'intervenants. La démarche recherche est claire dans le master. Elle est renforcée par une UE « Métier chercheur ». Les contacts internationaux avec un Euromaster et un Erasmus Mundus sont excellents, mais on peut s'interroger sur le montage du parcours international complètement indépendant.

- Points forts :
 - Adossement à la recherche de qualité.
 - Variété du parcours proposé.
 - Ouverture internationale et parcours Erasmus Mundus.
 - Formation à distance et mutualisation d'UE avec d'autres universités dans un domaine où chaque université ne peut mobiliser qu'un nombre limité d'étudiants.
- Points faibles :
 - Absence d'enseignements à l'interface de la biologie et de la biophysique et peu d'enseignements qui préparent aux applications de la chimie théorique dans l'industrie pharmaceutique.
 - Absence d'enseignements qui préparent aux débouchés visés dans les sociétés de service ou de commercialisation de logiciels.



- Nombre d'étudiants potentiellement restreint.

- Recommandations pour l'établissement :

On peut s'interroger sur le montage d'un parcours complètement indépendant pour le cursus Erasmus Mundus. Une meilleure complémentarité des deux parcours aurait permis de renforcer l'attractivité de la filière en France, voire aurait donné des moyens supplémentaires (le fait que l'effort pécunier serait rédhibitoire pour les étudiants non étrangers est difficile à comprendre dans le dossier).

Les porteurs de la spécialité sont encouragés à poursuivre leurs efforts pour intégrer la formation dans le bassin régional et développer l'enseignement à distance. Un rapprochement avec des formations de biophysique pourrait enrichir la formation et permettre une meilleure adéquation avec l'industrie pharmaceutique, un des secteurs visés.

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