

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Formations et diplômes

## Rapport d'évaluation

### Master Procédés physicochimiques

- Université Toulouse III - Paul Sabatier – UPS

# HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Formations et diplômes

*Pour le HCERES,<sup>1</sup>*

Didier Houssin, président

---

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

<sup>1</sup> Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

Évaluation réalisée en 2014-2015

## Présentation de la formation

Champ(s) de formation : Sciences et ingénierie

Établissement déposant : Université Toulouse III - Paul Sabatier

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Le master *Procédés physicochimique* (mention PPC) résulte d'une restructuration du domaine *Mécanique énergétique et procédés* du champ de formation masters de *Sciences et ingénierie*. Il a pour objectif de former des spécialistes de niveau ingénieur capables de concevoir, réaliser et conduire des procédés dans le domaine de la production ou de la transformation de la matière et de l'énergie, ou de la production et du suivi qualité dans les industries de la santé. La mention est composée de quatre spécialités : un master recherche Erasmus Mundus en *Membrane Engineering* (ME), porté par un réseau d'excellence européen et trois spécialités mutualisant leur M1 : le M2 pro *Procédés de production, qualité et contrôle des produits de santé* (PPQCPS), le M2 pro *Ingénierie des procédés* (IP) et le M2 recherche *Génie des procédés et de l'environnement* (GPE). Trois spécialités sont co-habilitées avec d'autres établissements : PPQCPS avec l'ENSIACET, GPE avec ENSIACET, INSA, ENSTIMAC et ME avec l'Université Montpellier 2 (UM2). Le master est en cohérence avec l'offre de licence du champ de formation, en particulier en poursuite d'étude après la licence de chimie tout en élargissant son recrutement sur l'extérieur avec un flux d'entrants important en M2. L'ensemble de la mention bénéficie du label CMI (Cursus Master Ingénierie).

## Avis du comité d'experts

Le cursus de la mention PPC est en très bonne cohérence avec les objectifs et les métiers visés. Le contenu des unités d'enseignement est particulièrement bien renseigné pour les spécialités GPE et ME. Le M1, totalement mutualisé pour les trois spécialités PPQCPS, IP, GPE, comporte notamment divers enseignements de mise en situation particulièrement appréciables tant pour la partie ingénierie que recherche et contribuent à accompagner les étudiants dans la définition de leurs projets professionnels et leur choix d'orientation en M2. Les M2 proposés sont complémentaires selon les applications visées et s'appuient chacun sur des partenaires et réseaux adaptés.

Dans un contexte local dans lequel l'énergétique et le génie des procédés occupent une place importante tant sur le plan industriel qu'académique, la mention PPC se positionne très lisiblement en privilégiant une stratégie de niche tout en s'associant aux partenaires locaux incontournables tels que les écoles d'ingénieurs ou au-delà au niveau européen. La mention offre des spécialités uniques et complémentaires sur le plan régional et national, voire européen. Elle bénéficie d'une forte contribution d'intervenants professionnels et d'un adossement recherche solide. Le contenu des enseignements est en parfaite cohérence avec les divers métiers envisagés, métiers d'experts (niveau ingénieur) dans la conception ou la conduite de procédés et/ou le suivi qualité (parcours professionnalisant) ou aux métiers de la recherche.

L'équipe pédagogique est particulièrement fournie, elle est composée d'intervenants académiques issus notamment des laboratoires spécialisés tels que le laboratoire de génie chimique (LGC) de l'ENSIACET mais aussi de laboratoires régionaux complémentaires tels que ceux de l'ENSTIMAC ou extra-régionaux comme ceux de l'UM2. Cette équipe bénéficie aussi d'un nombre important d'intervenants professionnels issus du tissu socio-économique local très solide dans ce domaine. Le pilotage de la formation est bien structuré, particulièrement pour la spécialité ME qui bénéficie du cadrage des masters Erasmus Mundus, mais le conseil de perfectionnement de la mention n'est pas encore opérationnel. Malgré cela, on constate que l'équipe pédagogique a su faire évoluer la formation sur la base des précédentes évaluations mais aussi à partir d'enquêtes réalisées auprès des étudiants et des industriels.

La précédente évaluation avait relevé une faiblesse concernant le recrutement local en M1. Celui-ci a été largement consolidé sur la base de la licence de chimie depuis 2011 ainsi que d'autres licences locales. Les effectifs en M1 ont progressé de 24 à 36 étudiants en cinq ans, le flux latéral en M2 est important (les effectifs de M2 ont eux aussi progressés de 37 à 81) et illustre l'attractivité des spécialités. La précédente recommandation de renforcer les accords internationaux s'est traduite par la mise en place du master Erasmus Mundus ; cette dimension reste à consolider pour les autres spécialités.

Même si le suivi des diplômés reste parfois à améliorer, l'insertion professionnelle est très satisfaisante et correspond globalement aux objectifs annoncés. On notera cependant un nombre croissant de poursuite en doctorat pour les diplômés du M2 pro IP alors même que le recrutement de la spécialité recherche GPE semble rencontrer quelques difficultés tant sur le M1 que sur l'ENSIACET pour laquelle le nombre d'inscrits a significativement diminué.

## Éléments spécifiques de la mention

<b>Place de la recherche</b>	La mention bénéficie d'un solide adossement recherche de la part du LGC (UMR 5503 INPT/UPS/CNRS-INSIS) hébergeant un grand nombre des intervenants académiques et offrant une structure d'accueil pour des stages. La spécialité GPE est aussi adossée aux laboratoires LISBP et RAPSODEE. La spécialité ME est portée par un réseau d'excellence européen et en particulier par les équipes de Toulouse et de Montpellier 2.
<b>Place de la professionnalisation</b>	La formation bénéficie d'un environnement industriel régional important dans son domaine pour l'ensemble des applications visées. Les intervenants professionnels sont nombreux (de l'ordre de 39 %), en particulier pour les spécialités ME, PPQCPS, IP, elle pourrait être renforcée en spécialité recherche GPE. Les enseignements dispensés tout au long du M1 tels que les projets intégrateurs en halle technologique AIGEP (Atelier Interuniversitaire de Génie des Procédés) ou le TER (Travail d'Etudes et de Recherche) initiant à la recherche contribuent à la professionnalisation.
<b>Place des projets et stages</b>	La formation offre une large place aux projets dès le M1 puis, en M2 de manière spécifique et adaptée pour chacune des spécialités. Il n'y a pas de stage en M1 (contrairement à certaines mentions proches comme en chimie) mais un stage au 2 <sup>ème</sup> semestre du M2 de 24 semaines pour 30 ECTS.
<b>Place de l'international</b>	La place de l'international a été largement consolidée par la mise en place de la spécialité ME qui fait partie des cinq masters Erasmus Mundus du champ de formation. On note par ailleurs un nombre important de stages à l'étranger pour la spécialité IP.
<b>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</b>	Le flux entrant en M1 mutualisé sur trois des spécialités a progressé ainsi que la part venant de la mention de licence de chimie locale qui a triplé depuis 2009 (en accord avec la précédente recommandation de l'AERES de renforcer le recrutement local). Les flux latéraux en M2 sont importants pour les spécialités PPQCPS, IP et GPE. Une passerelle est proposée aux étudiants de la spécialité IP pour s'inscrire simultanément en master recherche GPE. Il n'y a pas de dispositif d'aide à la réussite, sauf en spécialité Erasmus ME qui en propose à l'issue de la semaine d'intégration et au niveau des langues.
<b>Modalités d'enseignement et place du numérique</b>	L'ensemble du cursus L et M bénéficie du label CMI. Dans ce cadre, les étudiants valident le C2i niveau II. La spécialité IP offre une formation pratique de simulation numérique, la spécialité GPE bénéficie d'une UE pratique de MatLab, la spécialité ME délivre une partie des enseignements à distance.
<b>Evaluation des étudiants</b>	Les modalités sont communes aux différentes spécialités. Chaque semestre, un jury constitué des responsables d'UE et du responsable d'année est réuni au cours du M1 et du M2. Au 2 <sup>ème</sup> semestre du M2, le stage de 24 semaines et 30 ECTS est évalué sur la base d'un rapport et d'une soutenance ainsi que de l'appréciation de l'industriel.
<b>Suivi de l'acquisition des compétences</b>	Un portefeuille d'expérience et de compétence (PEC) est mis en place dès la licence. Il n'y a pas de dispositif spécifique pour le suivi de l'acquisition de compétence en master dans le champ de formation.
<b>Suivi des diplômés</b>	Le suivi des diplômés n'est pas systématique et reste très variable selon les spécialités. La qualité de l'insertion dépend aussi de la spécialité. Globalement, le taux d'insertion professionnelle est satisfaisant pour l'ensemble de la mention et couvre un large domaine d'application pour le milieu industriel.

<p><b>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</b></p>	<p>Le conseil de perfectionnement a été constitué en 2013, sa composition et son fonctionnement sont parfaitement décrits mais il ne s'est jusqu'alors jamais réuni. L'équipe pédagogique fait cependant évoluer la formation sur la base d'enquêtes réalisées auprès des professionnels et des étudiants. La spécialité ME bénéficie dans ce domaine d'un dispositif propre aux masters Mundus, celle-ci étant récente l'application de ces outils reste à observer.</p>
--	---

## Synthèse de l'évaluation de la formation

### Points forts :

- La très bonne visibilité de la mention qui a su définir très clairement son positionnement dédié aux procédés physico-chimiques dans un contexte local très concurrentiel.
- Des adossements et partenariats solides avec les formations d'ingénieurs et laboratoires spécialisés.
- La très forte implication des milieux professionnels pour les spécialités professionnalisantes et ME.
- La dimension internationale apportée par la spécialité *Membrane Engineering* Erasmus Mundus qu'il faudrait cependant renforcer au sein des autres spécialités.

### Points faibles :

- Le conseil de perfectionnement n'est pas opérationnel.
- Pas de stage en M1 alors que certaines spécialités n'offrent que peu de travaux pratiques.
- Peu d'ouverture à l'international en dehors du master Erasmus Mundus.
- Le suivi des diplômés, déjà inscrit comme un point faible dans la précédente évaluation, reste à systématiser.

### Conclusions :

Le master PPC est une mention qui bénéficie d'un positionnement original et parfaitement cohérent avec les compétences académiques locales, complémentaire des formations de master ou d'ingénieurs locales et en adéquation avec le tissu socio-économique et industriel. Les récentes restructurations de la formation ont permis de répondre à la plupart des précédentes recommandations, notamment en termes de recrutement et d'ouverture à l'international. La mention, et en particulier la spécialité GPE, gagnerait à mutualiser certains enseignements de la spécialité ME aux autres spécialités, par exemple des UE comme celle relative à la propriété intellectuelle ou à l'entrepreneuriat, renforçant au passage la pratique de l'anglais et de ces disciplines au sein des autres parcours.

## Éléments spécifiques des spécialités

### Membrane engineering

<p><b>Place de la recherche</b></p>	<p>Cette spécialité est adossée au LGC mais aussi à un réseau d'excellence européen et aux spécialistes de l'UM2. La spécialité est en réseau avec plusieurs établissements européens favorisant des stages à l'étranger.</p>
<p><b>Place de la professionnalisation</b></p>	<p>Environ 75 % de intervenants correspondant à 33 % des heures en présentiel sont issus du milieu professionnel.</p>

<b>Place des projets et stages</b>	Chaque semestre, les étudiants conduisent des projets individuels d'analyse bibliographique ou d'étude expérimentale. Comme dans les autres spécialités de la mention, le stage du 2 <sup>ème</sup> semestre de M2 est de 24 semaines.
<b>Place de l'international</b>	Il s'agit d'une des spécificités de la spécialité. Les enseignements sont dispensés en anglais, plus de la moitié des étudiants a effectué des stages à l'étranger.
<b>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</b>	Le recrutement est spécifique dès le M1 pour cette spécialité sans flux latéral en M2 (ce qui peut être différent comme illustré au sein de la mention <i>Chimie</i> ). Elle bénéficie d'une forte attractivité grâce au statut Erasmus Mundus et la possibilité d'obtenir une bourse. Chaque promotion est composée d'environ 17 étudiants. Le taux de réussite est de 94 à 100 %. Sur trois promotions, 32 nationalités couvrent un très large éventail de provenances internationales. Un seul étudiant français a suivi la spécialité, ce qui peut s'expliquer par le manque de bourses ainsi que par la nécessité de maîtriser l'usage intensif de l'anglais. Le recrutement est sélectif, il est réalisé sur dossier et entretien (notamment pour le niveau d'anglais). Une évaluation est effectuée à l'issue de la semaine d'intégration. Une UE de FLE est proposée en M1.
<b>Modalités d'enseignement et place du numérique</b>	Tous les enseignements sont dispensés en anglais, une partie des cours de M1 est effectuée à Montpellier (UM2), une autre partie est effectuée à distance.
<b>Evaluation des étudiants</b>	Tout comme pour les autres spécialités, les étudiants sont évalués sur chaque UE chaque semestre et le stage du 2 <sup>ème</sup> semestre de M2 est évalué sur la base d'un rapport, d'une soutenance et d'une appréciation de l'encadrant.
<b>Suivi de l'acquisition des compétences</b>	Le PEC est mis en place dès la licence. Il n'y a pas de dispositif spécifique pour le suivi des compétences en master dans l'ensemble du champ de formation.
<b>Suivi des diplômés</b>	La 1 <sup>ère</sup> promotion de diplômés est sortie en 2013. Sur 18 diplômés, neuf sont en doctorat, deux dans l'industrie, sept en recherche d'emploi. Considérant le caractère récent de la spécialité, ces données sont cependant à relativiser même s'il conviendra de suivre attentivement le devenir des diplômés.
<b>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</b>	La spécialité bénéficie sur ce plan du pilotage et de la validation de l'agence européenne en charge des programmes Erasmus Mundus.

### Procédés de production, qualité et contrôle des produits de santé

<b>Place de la recherche</b>	Spécialité fortement adossée au LGC en termes d'intervenants et de stages. La spécialité PPQCPS à vocation professionnalisante ne conduit pas pour autant à d'éventuelles poursuites en doctorat.
<b>Place de la professionnalisation</b>	Très forte professionnalisation du parcours illustré par un tiers d'intervenants extérieurs ainsi que par une place importante donnée aux projets et au stage. On notera notamment le projet intégrateur en 1 <sup>er</sup> semestre du M2 ainsi que l'enseignement « l'unité de production pharmaceutique ».
<b>Place des projets et stages</b>	Outre l'apport du M1 dans ce domaine, la spécialité offre un projet tuteuré de 30 heures, des études de cas dans chaque matière avec transposition aux cas industriels, des visites de sites (10 heures en S9) et un stage de 24 semaines en 2 <sup>ème</sup> semestre du M2.
<b>Place de l'international</b>	Cette dimension est mutualisée sur la mention PPC et non spécifique. Il semble qu'elle ne soit pas très développée au sein du PPQCPS. On notera notamment qu'il y a peu de stages effectués à l'étranger.

<b>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</b>	Le M1 est mutualisé intégralement avec IP et GPE, ce qui justifie certainement qu'il n'y ait pas de passerelle en M2. Aucun dispositif d'aide à la réussite n'est en place. La spécialité recrute environ 17 étudiants dont deux en formation continue, une dizaine de pharmaciens, deux ingénieurs et quatre issus du M1. Le recrutement accuse une baisse en 2007/2009 induite par l'augmentation de l'offre de formation nationale. Le taux de réussite est de 100 %.
<b>Modalités d'enseignement et place du numérique</b>	Les modalités d'enseignement sont communes à la mention. L'enseignement de l'anglais est prolongé en M2. Des études de cas sont effectuées au sein de certains TD, la part des travaux pratiques reste faible. La part du numérique semble très peu développée, cependant dans le cadre du label CMI les étudiants bénéficient du C2I niveau II <i>Métiers de l'ingénierie</i> .
<b>Evaluation des étudiants</b>	Chaque semestre, un jury constitué des responsables d'UE et du responsable d'année est réuni. Au 2 <sup>ème</sup> semestre du M2, le stage est évalué sur la base d'un rapport, d'une soutenance et d'une appréciation de l'industriel.
<b>Suivi de l'acquisition des compétences</b>	Le PEC est mis en place dès la licence. Il n'y a pas de dispositif spécifique pour le suivi des compétences en master dans l'ensemble du champ de formation.
<b>Suivi des diplômés</b>	Les données d'insertion pour cette spécialité sont bien renseignées depuis 2007/2008. Elles s'illustrent avec plus de 75 % d'insertion professionnelle dans le secteur des industries de santé. Le 1 <sup>er</sup> emploi est obtenu en deux à quatre mois, nécessitant une bonne mobilité géographique.
<b>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</b>	Au niveau de la mention, le conseil de perfectionnement a été constitué en 2013, sa composition et ses prérogatives sont clairement indiquées mais il n'a pas été encore réuni.

### Ingénierie des procédés

<b>Place de la recherche</b>	Spécialité fortement adossée au LGC notamment concernant les intervenants académiques et les stages.
<b>Place de la professionnalisation</b>	Celle-ci constitue un des points forts de la spécialité. Elle est assurée par 30 % d'intervenants professionnels, une formation en gestion de projet avec projet intégrateur en 1 <sup>er</sup> semestre du M2, une formation au management et aux activités de l'entreprise, des rencontres et échanges entre étudiants et industriels.
<b>Place des projets et stages</b>	Au 2 <sup>ème</sup> semestre du M2, le stage de 24 semaines représente 30 ECTS. On peut regretter l'absence de projet tuteuré largement compensé par un projet type « bureau d'étude, pilote industriel » avec un rapport et une présentation en anglais.
<b>Place de l'international</b>	La spécialité bénéficie potentiellement des accords communs à la mention. On notera pour cette spécialité IP un nombre important de stages à l'étranger.
<b>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</b>	La spécialité accueille 20 à 30 étudiants, les deux-tiers issus du M1 PPC, trois étudiants étrangers et quatre à six d'autres masters de l'UPS. Une passerelle est proposée aux étudiants inscrits en IP pour bénéficier de la formation recherche du parcours GPE (10 % des GPE chaque année). Aucun dispositif d'aide à la réussite n'est en place.
<b>Modalités d'enseignement et place du numérique</b>	Les enseignements sont bien équilibrés entre CM, TD, TP en adéquation avec les contenus. Une formation pratique de simulation numérique est offerte. Dans le cadre du label CMI les étudiants bénéficient du C2I 2 MI.
<b>Evaluation des étudiants</b>	Chaque semestre, un jury constitué des responsables d'UE et du responsable d'année est réuni. Au S10, le stage est évalué sur la base d'un rapport, d'une soutenance et d'une appréciation de l'industriel.

<b>Suivi de l'acquisition des compétences</b>	Le PEC est mis en place dès la licence. Il n'y a pas de dispositif spécifique pour le suivi des compétences en master dans l'ensemble du champ de formation.
<b>Suivi des diplômés</b>	La spécialité dispose de données précises depuis 2008/2009 avec une bonne insertion professionnelle dans l'industrie et une part croissante de poursuite en doctorat, principalement des contrats CIFRE (environ 50 % en 2012/2013).
<b>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</b>	Au niveau de la mention, le conseil de perfectionnement a été constitué en 2013, sa composition et ses prérogatives sont clairement indiquées mais il n'a pas été encore réuni.

### Génie des procédés et de l'environnement

<b>Place de la recherche</b>	Cette spécialité recherche est adossée non seulement au LGC comme les spécialités pro mais aussi aux laboratoires complémentaires LISBP UMR 5504 et RAPSODEE.
<b>Place de la professionnalisation</b>	Seulement trois intervenants du milieu professionnel, ce qui pourrait être renforcé pour favoriser l'insertion. Trois heures de formation sont indiquées comme consacrées à l'insertion professionnelle.
<b>Place des projets et stages</b>	Un projet de recherche et d'innovation technologique (PRIT) est effectué au 1 <sup>er</sup> semestre du M2, le stage de 24 semaines au 2 <sup>ème</sup> semestre.
<b>Place de l'international</b>	La spécialité ne présente pas de spécificité dans ce domaine. Cette dimension gagnerait à être renforcée.
<b>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</b>	La spécialité accueille environ 41 étudiants, 11 en cycle normal, le restant en complément d'un diplôme d'ingénieur (deux INSA, neuf à 40 ENSIACET). Les effectifs sont en baisse, les élèves ingénieurs n'étant plus tenus de justifier d'un master recherche pour s'inscrire en école doctorale. On note cependant que le taux des ENSIACET poursuivant leurs études est plus important parmi ceux ayant suivi le master. Le taux de réussite est de 86 à 92 % ; il n'y a pas de dispositif spécifique d'aide à la réussite.
<b>Modalités d'enseignement et place du numérique</b>	La spécialité est co-habituée avec trois écoles d'ingénieurs. Elle offre un enseignement pratique à MatLab qui est un outil de modélisation utile pour l'insertion des diplômés, de même que l'enseignement de l'anglais scientifique. Il serait sans doute profitable de renforcer le nombre de TD et TP. Dans le cadre du label CMI, les étudiants bénéficient du C2I 2 MI.
<b>Evaluation des étudiants</b>	Chaque semestre, un jury constitué des responsables d'UE et du responsable d'année est réuni. Au 2 <sup>ème</sup> semestre de M2, le stage est évalué sur la base d'un rapport, d'une soutenance et d'une appréciation de l'encadrant.
<b>Suivi de l'acquisition des compétences</b>	Le PEC est mis en place dès la licence. Il n'y a pas de dispositif spécifique pour le suivi des compétences en master dans l'ensemble du champ de formation.
<b>Suivi des diplômés</b>	Le suivi des diplômés est inégal selon leurs origines ; il devrait donc être fiabilisé. Seuls 51 % des étudiants du cycle normal ont répondu à l'enquête, les autres sont souvent des étudiants étrangers. Au total, 40 % des étudiants poursuivent en doctorat, 6 % dans l'industrie, 4 % en formation complémentaire. Pour les élèves ingénieurs intégrés à la spécialité, le suivi est mieux renseigné avec 25 % de poursuite en doctorat (contre seulement 10 % pour les élèves de l'ENSIACET).
<b>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</b>	Au niveau de la mention, le conseil de perfectionnement a été constitué en 2013, sa composition et ses prérogatives sont clairement indiquées mais il n'a pas été encore réuni.



# Observations de l'établissement



**Direction des études et de la vie de l'étudiant**

Division du pilotage des charges et moyens d'enseignement (PCME)



Aucune observation concernant cette formation.