



**HAL**  
open science

# Master Physique et technologies des rayonnements pour l'industrie et la physique médicale

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un master. Master Physique et technologies des rayonnements pour l'industrie et la physique médicale. 2016, Université Blaise Pascal - UBP. hceres-02041364

**HAL Id: hceres-02041364**

**<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02041364v1>**

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.

# HCERES

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

Formations

## Rapport d'évaluation

### Master Physique et technologies des rayonnements pour l'industrie et la physique médicale (PTR-IPM)

- Université Blaise Pascal - UBP

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

# HCERES

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

Formations

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

Michel Cosnard, 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 2015-2016

## Présentation de la formation

Champ(s) de formation : Sciences et technologies

Établissement déposant : Université Blaise Pascal - UBP

Établissement(s) cohabilité(s) : /

Le master *Physique et technologie du rayonnement pour l'industrie et la physique médicale* (PTR-IPM) de l'Université Blaise Pascal - UBP (Clermont-Ferrand) propose depuis 2012 une formation en deux ans dans le domaine de la physique nucléaire et des rayonnements ionisants et non ionisants, radioprotection, ingénierie nucléaire, physique médicale et modélisation/simulation. Il a une certaine ancienneté puisqu'il existe depuis 1993, un changement d'intitulé étant intervenu avec son inscription dans la liste des formations ouvrant sur le métier de physicien médical. L'objectif de la formation est l'insertion professionnelle directe de ses diplômés ; dans les faits seule une minorité des diplômés choisissent de poursuivre leurs études en doctorat.

## Synthèse de l'évaluation

Le master PTR-IPM de l'Université Blaise Pascal est une formation unique de par les deux domaines de formation qu'elle recouvre (« Technologies des Rayonnements » et « Physique médicale »). Attractif (ses effectifs sont en hausse) et adapté aux attentes des professionnels du secteur, il est construit sans spécialités ni parcours, ce qui participe de sa visibilité. Ciblant un domaine de spécialisation unique, la formation s'appuie sur un tissu d'entreprises : l'implication des professionnels est visible entre autres par la participation de certains d'entre eux à des journées de rencontres dédiées aux entreprises. La recherche n'est pas oubliée et tient même une place importante, avec les nombreuses interventions d'enseignants-chercheurs de l'université et du rôle tenu par le Centre Jean Perrin (centre régional de lutte contre le cancer d'Auvergne), avec qui une convention est mise en place. Les objectifs scientifiques et pédagogiques sont clairement définis et revus régulièrement grâce à un conseil de perfectionnement opérationnel.

Le dossier est de très grande qualité, révélant l'implication des différents acteurs et le sérieux du pilotage mis en place. L'excellente insertion de ses diplômés atteste de l'adaptation du master PTR-IPM au marché du travail. Les contenus et les moyens pédagogiques sont adaptés et annuellement remis en question grâce à une culture de l'autoévaluation, et aux travaux d'une commission paritaire.

Le bilan de ce master est donc très bon ; il pourrait être utile cependant de mieux définir le rôle de son conseil de perfectionnement, et de laisser plus de place à l'anglais dans la formation.

### Points forts :

- Master couvrant des champs de spécialisation uniques, d'excellente qualité, avec une structure adaptée aux attentes des professionnels du secteur.
- Objectifs scientifiques et pédagogiques clairement définis et revus régulièrement.
- Adossement à des laboratoires de recherche reconnus et convention avec le Centre Jean Perrin.
- Importance et qualité de la professionnalisation (nature des enseignements, durée du stage effectué en entreprise). Implication marquée des professionnels dans la partie IP de la formation.
- Formations additionnelles comme la PCR (Personne Compétente en Radioprotection).

Points faibles

- Rôle du conseil de perfectionnement pas clairement défini.
- Aucun cours dispensé en anglais.

Recommandations

Compte tenu du caractère stratégique de certains des enseignements (sécurité nucléaire), le développement international de la formation reste très limité. Une réflexion pourrait cependant être menée pour l'accentuer quelque peu, par exemple en introduisant des enseignements en langue anglaise.

Analyse

<p>Adéquation du cursus aux objectifs</p>	<p>L'objectif du master est de donner une formation dans le domaine des rayonnements ionisants et non ionisants avec des objectifs professionnels affichés au niveau Bac+5. Seuls 15 % des étudiants poursuivent en doctorat (CEA, IRSN, ...) ce qui est cohérent avec les objectifs de la formation, qui sont très bien détaillés, justifiés et présentés dans le dossier. Le cursus est construit en très bonne adéquation avec ces objectifs, et reflète une vraie réflexion sur les connaissances et compétences nécessaires aux ingénieurs de ce domaine industriel. Les deux spécialisations, Physique et Technologie d'une part, et Physique médicale d'autre part, sont intégrées dans un seul programme.</p>
<p>Environnement de la formation</p>	<p>L'Université Blaise Pascal fait partie des 200 premières universités mondiales en physique dans le classement Shanghai 2013, ce qui en fait un établissement de renommée. L'approche duale des deux grands domaines de formation que sont l'Ingénierie Nucléaire et la Physique Médicale fondent la plus-value du master PTR-IPM. C'est une approche ancienne (20 ans) qui participe de la reconnaissance de la formation. Le master s'appuie sur des laboratoires de recherche de l'Université Blaise Pascal, notamment le laboratoire de Physique Corpusculaire, mais également sur les organismes extérieurs (CEA). On note la participation active du laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand qui est un réel appui pour cette formation, la majorité des intervenants étant enseignants-chercheurs de ce laboratoire. En outre, le partenariat avec le Centre Jean Perrin permet l'intervention en cours de spécialistes de la Physique Médicale. C'est également un atout régional fort. Un partenariat avec EDF est également à l'étude.</p> <p>La visibilité de la formation est excellente du fait de son inscription sur la liste des formations stratégiques et prioritaires pour le CEA et l'INSTN. Ce label n'est distribué qu'à un nombre limité de formations en France. Ce master est également référencé par l'Institut International de l'Energie Nucléaire (I2EN), et il fait partie des sept formations permettant d'accéder au concours du DQPRM (diplôme de qualification en physique radiologique et médicale).</p>
<p>Equipe pédagogique</p>	<p>L'équipe pédagogique est constituée d'un responsable de la mention et de plusieurs responsables pédagogiques, qui sont répartis par année de master et par domaine (Ingénierie Nucléaire ou Physique Médicale). Les rôles sont clairement définis dans le dossier d'autoévaluation et couvrent les deux grands domaines de spécialisation.</p> <p>La liste des intervenants extérieurs est donnée et renseigne sur les fonctions et sur la nature de leurs interventions dans la formation. Ces intervenants occupent tous des professions en lien avec les secteurs visés. L'objectif de la première année de la formation est de transmettre les savoirs fondamentaux de la physique des rayonnements, ce qui explique que seuls 15 % des enseignements soient assurés par des professionnels. En deuxième année, la part des professionnels augmente et atteint 40 %, en lien avec l'objectif d'insertion immédiate.</p>
<p>Effectifs et résultats</p>	<p>Les effectifs sont de l'ordre de 50-60 étudiants sur l'ensemble des deux années, répartis de manière équitable entre M1 et M2. On notera une progression constante des effectifs sur une période de 10 ans, bien renseignée dans le document, et qui atteste de l'attractivité de la</p>

	<p>formation.</p> <p>Les débouchés professionnels possibles sont cohérents avec les contenus de la formation et correspondent aux emplois occupés par les jeunes diplômés : sûreté en ingénierie nucléaire, radioprotection, physique médicale. Les taux d'insertion professionnelle sont très bons, et les entreprises qui emploient les diplômés connues et listées : EDF, AREVA, sous-traitants, entreprises d'ingénierie médicale, etc. Pour illustrer le très bon bilan de l'insertion, seuls 9 diplômés sur les 29 de la promotion 2015 étaient encore en recherche d'emploi quelques mois après leur diplôme.</p>
--	--

Place de la recherche	<p>Il y a un adossement recherche important et de qualité, illustré notamment par des liens étroits avec le Laboratoire de Physique Corpusculaire de Clermont-Ferrand, le Centre Jean Perrin (recherche médicale), le groupement de recherche Mi2b (Modélisation et Instrumentation pour l'Imagerie Biomédicale), ou d'autres laboratoires de l'université (CREaT par exemple).</p>
Place de la professionnalisation	<p>Du fait des objectifs de la formation, de nombreux partenariats sont en place. Ces partenariats ne sont pas formalisés, mais facilitent l'accès au stage des étudiants et leur permettent également de participer à des journées dédiées aux entreprises à l'école comme Energy Day (EDF), rencontre AREVA, présentation de la société NUVIA, etc. Toutefois, les principaux opérateurs de l'ingénierie nucléaire sont peu représentés parmi les intervenants dans les enseignements de spécialisation, hormis le CEA. La participation du Centre Jean Perrin assure des liens avec le milieu professionnel de la physique médicale.</p> <p>L'obtention du diplôme est conditionnée par la validation de la formation « Personne Compétente en Radioprotection », ce qui contribue au bon taux d'insertion professionnelle.</p> <p>La fiche RNCP est complète et détaillée, les compétences visées ainsi que les secteurs d'activités et les types d'emplois y sont clairement définis.</p>
Place des projets et stages	<p>La place des projets et des stages est importante et un suivi très efficace a été mis en place. Un bureau des stages s'occupe d'accompagner les étudiants dans leurs démarches administratives liées aux périodes d'immersion en entreprise. Le suivi se fait dès la rentrée en première année. La formation compte 11 mois de stage obligatoire au total sur les deux années (cinq mois en première année et six l'année suivante). La durée des stages a été définie en fonction de la recommandation faite par les IUP (instituts universitaires professionnalisés) en place depuis plus de 20 ans. Leur poids en ECTS (45 ECTS sur deux ans), compte tenu de la finalité professionnalisante du master, est raisonnable.</p> <p>Chaque étudiant se voit désigner un tuteur universitaire, membre de l'équipe pédagogique. A l'issue de chacune des périodes de stage, un mémoire doit être rédigé et doit donner lieu à une soutenance orale.</p> <p>En parallèle des stages, la formation propose dans une matière spécifique un enseignement avec une approche en mode projet. En M1, ce projet consiste en un projet informatique consistant à créer un programme en C++, le but étant d'amener l'étudiant à évaluer ses capacités en termes d'autonomie et de gestion de projet. En M2, le projet permet d'aborder les codes Monte-Carlo utiles pour les calculs de criticité et de radioprotection ; les objectifs sont, dans ce cas, surtout orientés sur les compétences techniques. Ces projets constituent des initiatives originales et représentent de réels atouts pour l'insertion des jeunes diplômés sur le marché du travail.</p>
Place de l'international	<p>Comme pour d'autres masters, tout étudiant peut effectuer une période d'études à l'étranger dans l'une des universités partenaires de l'Université Blaise Pascal liées par un accord Erasmus. Cependant, le dossier ne permet pas de connaître le nombre d'étudiants concernés.</p> <p>La formation est ouverte aux étudiants étrangers par le fait que celle-ci soit référencée par l'Institut International de l'Energie Nucléaire. Cependant, le secteur nucléaire est lié à des contraintes de confidentialités et réduit ainsi l'accès des étudiants de certains pays. C'est donc plutôt sur l'autre dominante de la formation que les étudiants étrangers se dirigent, à savoir la physique médicale.</p> <p>Aucun cours n'est assuré en anglais, réduisant ainsi l'accès aux non</p>

	<p>francophones. Cependant, la nature du master limite quelque peu la pertinence de ce type d'expérience.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>	<p>L'admission en première année se fait sur dossier de candidature, principalement à partir de la licence <i>Science de l'ingénieur, Physique fondamentale et Physique-chimie</i>. L'origine géographique des candidats n'est pas renseignée.</p> <p>L'admission est également possible directement en deuxième année, pour des étudiants ayant validé un master 1 en <i>Physique appliquée et ingénierie</i>, ou d'un autre master ciblé sur la Physique des rayonnements et de la Physique Médicale. Les capacités potentielles des candidats sont évaluées lors d'un entretien.</p> <p>Les passerelles sont possibles en fin de la première année, du fait de la généralité des savoirs dispensés, et permettent de se réorienter vers d'autres mentions et spécialités de physique. Bien que l'objectif premier de la formation soit l'insertion professionnelle, les diplômés peuvent également postuler pour une poursuite d'études en doctorat au niveau local au sein de l'école doctorale Sciences pour l'Ingénieur ou national voire même international.</p> <p>Pour ce qui est de l'aide à la réussite, le M1 débute par des enseignements d'harmonisation des connaissances avec des cours de mathématiques, physique et informatique.</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>	<p>Il y a dans le master de nombreux aménagements d'enseignements, ce qui est très positif. Pour les étudiants en situation de handicap, le service Université Handicap propose en effet un accompagnement qui peut donner lieu à un aménagement du cursus, mise en place de soutien ou bien encore l'adaptation des documents si nécessaires. Des aménagements de cursus existent également pour les salariés ou les sportifs de haut niveau. Le bureau du Sport de Haut Niveau les accompagne pour les aider à concilier études et pratiques sportives. Des dispenses de contrôle continu et d'assiduité existent pour les salariés et un accompagnement est assuré par la formation continue.</p> <p>Pour les salariés qui souhaiteraient suivre la formation par le biais de la formation continue, il leur est possible de demander une dispense du contrôle continu, ils ont par ailleurs le libre accès aux salles informatiques et à des documents pédagogiques et administratifs sur le bureau virtuel. Un échange virtuel avec le secrétariat et les enseignants est possible ce qui est un point important pour des salariés qui continuent à exercer. La formation est également accessible en validation des acquis d'expérience. Les effectifs d'étudiants relevant de ces régimes particuliers ne sont cependant pas renseignés dans le dossier.</p> <p>Aucun cours n'est dispensé en anglais, mais il y a des cours de langue anglaise afin de préparer les étudiants à la pratique de l'anglais dans un contexte professionnel. Ceci peut limiter l'attractivité du master en direction de pays non francophones, mais comme l'insertion professionnelle se fait surtout en France, l'absence de cours en anglais n'est pas nécessairement un facteur limitant.</p> <p>Le numérique est peu représenté en dehors du cadre du projet, et de l'utilisation du bureau virtuel (qui n'est pas propre à cette formation).</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>	<p>Les évaluations sont faites par examen final ou par contrôle continu, selon les UE. Les modalités sont portées à la connaissance des étudiants. La formation est classiquement validée par 120 ECTS. Chaque semestre est constitué de six unités d'enseignement valant cinq crédits, alors que le stage prend une place plus importante (45 ECTS).</p>
<p>Suivi de l'acquisition des compétences</p>	<p>Les compétences transversales que doit acquérir l'étudiant sont clairement listées dans la fiche RNCP et permettent d'appréhender les savoirs accumulés et exigibles dans le cadre du master. Le suivi de leur acquisition se fait généralement par la délivrance d'une note, ce qui est un point très positif. Le suivi des stages et des projets tuteurés se fait au moyen de grilles d'évaluation, de soutenances orales et de rapports écrits.</p>
<p>Suivi des diplômés</p>	<p>Le suivi des diplômés est excellent, et se fait en lien avec l'Observatoire des Etudes et de la Vie Professionnelle et le Bureau d'Aide à l'Insertion Professionnelle. Des enquêtes concernant l'insertion professionnelle sont faites à 6 mois puis à 30 mois et les résultats figurent de manière très</p>

	<p>détaillée dans le dossier même si, comme toujours, le taux d'insertion à 30 mois est plus difficilement mesurable en raison du faible nombre de réponses (entre un et quatre réponses par promotion pour des promotions de 25-30 étudiants). Ce dernier point doit faire l'objet d'une amélioration. Un courrier est envoyé en parallèle tous les deux ans aux diplômés afin d'actualiser les informations.</p> <p>Un vrai effort et une diversité de moyens permettent à l'équipe pédagogique d'établir un bilan complet de l'insertion et de rester en contact avec les diplômés, qui fournissent en retour des offres d'emploi ou de stages pour les étudiants.</p>
<p>Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation</p>	<p>Le pilotage de ce master se fonde sur des structures et un mode de fonctionnement modernes, autorisant une démarche qualité qui transparait dans l'ensemble du dossier d'évaluation : un conseil de perfectionnement existe et il est composé pour moitié d'industriels et d'enseignants-chercheurs. Il se réunit tous les deux ans, mais son rôle n'est pas clairement défini dans le dossier.</p> <p>Tous les ans, la formation est évaluée de manière anonyme par les étudiants. Les résultats sont analysés lors de commissions paritaires entre enseignants et étudiants. Un rapport est ensuite rédigé et remis à l'ensemble des intervenants. Ce mode de fonctionnement permet de déceler rapidement si des adaptations sont nécessaires.</p> <p>Les enseignants se voient également proposer l'enquête d'autoévaluation. Les résultats sont bons d'après les indications du dossier. Initiative à souligner, une autoévaluation simplifiée a eu lieu en milieu de contrat. Il n'est pas précisé si cette mesure sera reconduite pour les prochaines années. Il n'empêche que ces différentes démarches d'amélioration continue sont à souligner et doivent être encouragées.</p> <p>L'autoévaluation propose des listes de points forts, de points faibles et des pistes d'amélioration ou de développement tout à fait raisonnables ; cela confirme que les responsables de la formation ont une vision réaliste et constructive du master PTR-IPM.</p>



# Observations de l'établissement



34 avenue Carnot  
63000 Clermont-Ferrand cedex 1

### UFR Sciences et Technologies

**Intitulé de la mention du diplôme : Master Physique et Technologies des Rayonnements pour l'Industrie et la Physique Médicale**

L'équipe pédagogique du master PTR-IPM a pris note du retour de l'évaluation HCERES 2015-2016 et a fortement apprécié la reconnaissance par les évaluateurs de la qualité de la formation mais surtout de l'excellente insertion professionnelle des étudiants ainsi que de l'implication et des liens tissés avec les professionnels du domaine de l'ingénierie nucléaire et de la physique médicale. Ces remarques très positives encouragent toute l'équipe pédagogique à continuer à s'investir dans l'accompagnement des étudiants et dans les partenariats avec les entreprises du secteur.

Concernant les points faibles, le rôle notamment du conseil de perfectionnement n'a effectivement pas été assez détaillé. Celui-ci est un atout important dans nos échanges avec les professionnels qui, à cette occasion, font remonter à l'équipe pédagogique les réels besoins qu'ils attendent des étudiants pour les accepter en stage ou en embauche. Dans le cadre de l'offre de formation 2017-2021, l'équipe du master s'attachera à mieux définir le rôle du conseil de perfectionnement.

Une place plus importante de l'anglais dans le master est en cours de réflexion. Il est notamment envisagé d'organiser les rédactions et les soutenances des projets en anglais et inciter les intervenants à inclure tout ou partie de leur cours en anglais.

Clermont-Ferrand, le 10 mai 2016

Le Président de l'Université Blaise Pascal,

Mathias BERNARD