

# HCERES

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

Formations

## Rapport d'évaluation

### Master Physique, mécanique, sciences pour l'ingénieur

- Université de Rouen

# 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 physiques, mathématiques et de l'information pour l'ingénieur

Établissement déposant : Université de Rouen

Établissement(s) cohabilité(s) : /

La mention *Physique, mécanique, sciences pour l'ingénieur* (PMSI) est composée de quatre spécialités, *Bâtiment et travaux publics* (BTP, cohabilitée avec l'Ecole nationale supérieure d'architecture de Normandie-ENSA Normandie), *Sciences des matériaux* (SM, cohabilitée avec l'Université de Caen Basse-Normandie et l'Ecole nationale supérieure d'ingénieurs de Caen - ENSICAen), *Energie, fluides et optique* (EFO, cohabilitée avec l'Institut national des sciences appliquées de Rouen -INSA Rouen et l'Université du Havre), *Ingénierie pour le biomédical* (IBIOM). Celles-ci se divisent en 14 parcours : cinq pour BTP, six pour SM, deux pour EFO, un pour IBIOM. Pour y accéder, on trouve sept premières années de master (M1).

Les enseignements sont délivrés sur plusieurs sites : Campus de Rouen, Université du Havre (BTP et parcours *Ingénierie des matériaux composites* de la spécialité SM) et à l'ENSA Normandie (parcours *Diagnostic et réhabilitation des architectures du quotidien* de la spécialité BTP).

La formation est construite autour des domaines de l'énergie et des matériaux en vue de l'amélioration de l'efficacité énergétique. Pour cela, elle s'attache à valoriser et gérer l'existant, développer les énergies renouvelables et de nouveaux concepts, tout en s'appuyant sur l'instrumentation. Les domaines proposés sont très larges puisqu'ils peuvent concerner le génie civil, la science des matériaux, la physique des transferts d'énergie, de combustion, de production d'énergie et de conception des systèmes énergétiques, de l'optique et laser appliqué pour la métrologie, l'énergie et l'ingénierie pour le biomédical.

Les débouchés visés sont orientés soit exclusivement vers la recherche (quatre parcours des spécialités EFO et SM) soit vers le monde industriel (spécialité BTP), ou bien les deux.

## Synthèse de l'évaluation

La mention a le mérite de regrouper des domaines très larges. Les objectifs de la formation sont bien détaillés par spécialité, et leur complémentarité permet de répondre aux besoins économiques régionaux. La finalité est orientée à la fois vers la recherche et le monde industriel. Néanmoins, cela se traduit par une structuration de la mention qui est complexe, ce qui affecte sa lisibilité. Il est à signaler que la spécialité IBIOM est isolée des autres.

Cette volonté de fédérer rend cette formation unique dans la région. De plus, elle développe des partenariats avec des universités et écoles d'ingénieurs, par le biais de cohabilitations et double-diplômes. En outre, elle bénéficie d'un environnement recherche et industriel riche, structuré et varié dont elle tire profit.

Le pilotage de la mention, assuré par un conseil de mention, n'est pas aisé, et peut être amélioré et renforcé. Son existence, son positionnement et son articulation par rapport aux différents conseils de perfectionnement et réunions pédagogiques enseignants peuvent être mieux définis. Le fonctionnement de l'ensemble paraît lourd et gagnerait en efficacité par une meilleure coordination et homogénéisation des pratiques. Un sentiment de cloisonnement entre les spécialités apparaît parfois.

La place des professionnelles est inégale suivant les spécialités. Cela peut s'expliquer en partie par la finalité de chacune de celles-ci.

Les effectifs sont importants sur la mention. Néanmoins, ils sont très différents suivant les spécialités et suivant les parcours. Certains sont assez faibles ou en diminution progressive sachant qu'ils peuvent déboucher sur plusieurs parcours de deuxième année de master (M2) ensuite. Ces chiffres mériteraient parfois une analyse plus fine si elle existe (ce qui n'est pas toujours le cas). Celle-ci peut être également difficile à mener compte tenu de la complexité de la formation et de l'existence de différents sites.

Les taux de réussite sont également très hétérogènes. Ils sont alarmants pour certaines spécialités et il est regrettable qu'aucune analyse ne soit donnée. Une spécialité (*IBIOM*) affiche d'excellents taux de réussite, mais avec des effectifs très faibles. La question de son évolution se pose.

Malheureusement, l'insertion professionnelle ne peut pas être évaluée du fait des données incomplètes et peu précises.

#### Points forts :

- L'offre de formation témoigne de la volonté de fédérer des formations scientifiques de diverses disciplines dont certaines spécialités sont bien reconnues et éprouvées. Les partenariats avec les écoles de Normandie sont bien développés et formalisés.
- L'implication des professionnels est importante dans certaines spécialités (*BTP*) ou se développe. Il faut la maintenir et la renforcer pour d'autres.
- La formation bénéficie d'un environnement recherche fort qui est bien exploité.
- L'ouverture internationale existe et est formalisée.

#### Points faibles :

- Le dossier manque d'homogénéité et est globalement mal renseigné et peu lisible.
- La lisibilité de la mention n'est pas aisée avec une architecture des parcours trop complexe.
- Le taux de réussite du master est hétérogène et très faible pour certaines spécialités (*SM* et *BTP*).
- Le pilotage de la mention doit être amélioré et renforcé.
- Les outils d'analyse ne sont pas suffisamment développés et rigoureux pour le suivi des étudiants (réussite, insertion professionnelle) et l'autoévaluation.
- L'effectif de certains parcours est à surveiller car en baisse constante.
- Le conseil de perfectionnement n'existe pas pour toutes les spécialités
- La spécialité *IBIOM* a un effectif faible et est isolée par rapport aux autres.

#### Recommandations:

La mention regroupe une offre de formation large et unique en région Normandie qui est parfaitement justifiée par le fort potentiel recherche et l'excellent environnement industriel dont la formation sait bénéficier. Malheureusement, elle souffre d'une lisibilité qui n'est pas aisée. Elle devrait se restructurer et se doter d'outils de pilotage et de suivi plus efficaces et rigoureux. Il est également impératif d'analyser les taux de réussite très faibles de certains parcours et mettre en place des dispositifs spécifiques adéquats.

## Analyse

Adéquation du cursus aux objectifs	<p>La mention <i>PMSI</i> comporte quatre spécialités qui se divisent en 14 parcours. La construction des parcours répond aux objectifs fixés qui sont bien détaillés pour chaque spécialité. Certaines d'entre elles s'appuient sur une longue et solide expérience, notamment dans le domaine du génie civil (Université du Havre) et des matériaux (Université de Rouen). Néanmoins, la structuration en étoile est relativement complexe et manque de lisibilité. La finalité des spécialités peut être recherche, professionnelle ou mixte ce qui ajoute à la complexité. Par ailleurs, une spécialité (<i>IBIOM</i>) est complètement dissociée. Par conséquent, les mutualisations entre les différents parcours/options semblent limitées.</p> <p>Le dossier est très hétérogène quant à la précision et la synthèse des compétences et métiers visés entre les spécialités.</p>
Environnement de la formation	<p>La mention apparaît unique dans la région Normandie. Elle résulte de la fédération de différentes spécialités (génie civil, énergétique, science des matériaux, ingénierie biomédicale) de toute la Normandie avec des cohabilitations universitaires (Caen, Le Havre, Rouen) et écoles (ENSICAen, INSA Rouen) et des partenaires universitaires internationaux (Etats-Unis, Espagne, Portugal, Roumanie).</p> <p>Elle bénéficie d'un environnement recherche riche et structurée (sept laboratoires de recherche dont cinq unités mixtes de recherche appartenant au Grand réseau de recherche (GRR) fédérateurs, labellisé Carnot, une fédération CNRS, deux instituts fédératifs de recherche), et industriel fort (pôle de compétitivité mondial, nombreuses entreprises du secteur d'activités relatifs à la formation, présence d'une pépinière d'entreprises sur le site ...). Néanmoins, la nature des liens avec les industriels mériteraient parfois d'être précisée.</p>
Equipe pédagogique	<p>Le pilotage est assuré par un responsable de la mention, complété par des responsables de spécialité et des responsables de parcours. Pour cela, un conseil de mention se réunissant au moins deux fois par an met en place la stratégie commune. Il est constitué actuellement d'un responsable de mention et des responsables de spécialités et parcours, des directeurs de laboratoires associés et du directeur de l'école doctorale, mais pas de représentants industriels et étudiants. Il est en particulier en charge de mettre en place des missions transversales avec un chargé de mission. Son existence et son positionnement par rapport aux conseils de perfectionnement peuvent être mieux définis.</p> <p>Il existe également des réunions des enseignants au niveau de chaque parcours, mais l'articulation avec le conseil n'est pas précisée. Globalement, le fonctionnement de l'équipe pédagogique doit être mieux précisé pour plus de simplicité et d'efficacité.</p> <p>Les enseignements sont assurés majoritairement par des enseignants-chercheurs et enseignants (60 %). La participation des industriels semble très hétérogène entre les spécialités ce qui est normal compte tenu des finalités de chacune d'entre elles. Elle est néanmoins très bonne pour la spécialité à finalité professionnelle (BTP - 40 %).</p>

<p>Effectifs et résultats</p>	<p>Les effectifs sont importants sur la mention (moyenne de 220 en M1 et 200 en M2). Néanmoins, ils sont très différents suivant les spécialités et suivant les parcours. Certains sont assez faibles (parcours M1 <i>Enseignement généraux de Physique, Renewable Energy in Civil Engineering, Mécatronique composants fiabilité</i> (MCF), M1 <i>Energie, fluides et environnement</i> (EFE), <i>Développement des instruments scientifiques, optique et détection</i> (DIODE), M2 DIODE, M1-M2 IBIOM) ou en diminution progressive (parcours EFE et DIODE, de 24 à 9 depuis 2011) sachant qu'ils peuvent déboucher sur plusieurs parcours de M2 ensuite. Ces chiffres mériteraient parfois une analyse plus fine si elle existe (ce qui n'est pas toujours le cas). Celle-ci peut être également difficile à mener compte tenu de la complexité de la formation et de l'existence de différents sites.</p> <p>Les taux de réussite sont également très hétérogènes. Ils sont très bons pour <i>EFO</i> (82 à 100 % en M1) et <i>IBIOM</i> (100 %), moyens pour M2 <i>SM</i> (67 à 73 %), mais catastrophiques pour <i>SM</i> (17 à 34 %) et <i>BTP</i> (34 à 68 %) en M1. Ces taux qui ne sont pas donnés directement appellent à une analyse qui n'est pas fournie.</p> <p>L'insertion professionnelle est insuffisamment appréhendée et les informations sont très hétérogènes selon les spécialités et les parcours. Il peut être mentionnée que l'insertion pour les parcours <i>GSI-ME</i> et <i>IBIOM</i> est très bonne. La poursuite en doctorat est marginale pour la première.</p>
-------------------------------	---

<p>Place de la recherche</p>	<p>La place de la recherche de la mention semble solide compte tenu de l'environnement laboratoire riche et structuré (cinq UMR et deux EA appartenant au grand réseau de recherche (GRR) fédérateurs, labellisé Carnot, une fédération CNRS, deux instituts fédératifs de recherche). Le stage de M2 est l'élément clé de la formation par la recherche. Certains proposent des séminaires (nombreux, mais combien ?). Pour les masters à vocation professionnelle, celui-ci est exploité pour assurer l'orientation des étudiants vers un doctorat. Certains commencent cette orientation dès le stage M1 (<i>BTP</i>).</p>
<p>Place de la professionnalisation</p>	<p>La professionnalisation est traitée de façon hétérogène selon la spécialité, et il n'est pas toujours aisé de quantifier les différents types d'intervention. Seul <i>BTP</i> fournit des éléments précis.</p> <p>Pour la mention, le stage est l'élément central. Néanmoins, des unités d'enseignements (UE) professionnalisantes (communication, industrie et production, conduite de projets, économie d'entreprises, gestion de projets, management, visites/conférences, technique marketing, fonctionnement de l'entreprise) avec attribution d'ECTS (crédits européens) sont bien dispensés à tous les semestres, même pour les spécialités à finalité recherche. Des séminaires et rencontres industriels peuvent éventuellement compléter la formation. Il est avéré que des industriels interviennent (à hauteur de 16 %), mais de façon très hétérogène dans les spécialités. De plus, il est difficile d'estimer leur part dans chacune d'entre elles. Il apparaît que leur intervention est importante en <i>BTP</i> (40 %), mais elle n'est pas quantifiée pour <i>SM</i>. Pour <i>EFO</i>, elle est variable suivant les parcours (faible en <i>EFE</i>, importante en <i>GSI</i>), mais le chiffrage est à nouveau manquant.</p> <p>Il faut noter que le parcours <i>GSI</i> vient d'ouvrir en apprentissage, les effectifs sont à consolider (deux tiers étudiants par an).</p> <p>Aucun élément n'est donné pour le parcours <i>IBIOM</i> (autre que les UE/ECTS).</p> <p>Les fiches répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) sont complétées de façon satisfaisante pour la majorité des parcours, mais certaines sont manquantes (pour la spécialité <i>BTP</i>).</p>

<p>Place des projets et stages</p>	<p>La place des stages est significative pour la mention. En S4, il dure de cinq à six mois avec attribution de 27 à 30 ECTS ou bien 16/20 ECTS si un enseignement complémentaire est proposé dans le semestre. Ils sont à finalité recherche (laboratoires) ou professionnelle (industrie) selon les parcours. En M1, le stage est également présent (<i>BTP</i> huit semaines minimum pour 4 ECTS, <i>SM-MCF</i> trois mois 5 ECTS, <i>EFO&amp;SM-EEFE</i>, <i>DIODE</i>, <i>MANE</i> sept ECTS au choix). On note des disparités importantes sur les informations fournies concernant le suivi et l'évaluation selon les spécialités. Seule <i>BTP</i> précise qu'elle s'effectue par un rapport écrit et une soutenance.</p> <p>La place des projets est différente suivant les spécialités et parcours. Elle est souvent difficile à évaluer. Pour <i>BTP</i>, des mini-projets et projets divers sont évoqués mais sans chiffrage. Elle semble importante pour les spécialités <i>SM</i> (un projet pour <i>Mécatronique</i> (quantification heures, ECTS), un projet de recherche sur <i>S3</i> avec 10 heures/semaine) et <i>EFO</i> (parcours <i>GSI</i> : projet sur 40 journées en M1). Il faut noter que les projets n'apparaissent pas forcément explicitement dans l'intitulé de l'UE ce qui rend difficile le chiffrage. De plus, son suivi et son évaluation sont insuffisamment renseignés.</p>
<p>Place de l'international</p>	<p>L'international est présent dans toutes les spécialités et parcours (sauf <i>IBIOM</i>), sous des formes diverses : partenariats (un master international avec 30 % étudiants étrangers), parcours dédiés (parcours <i>REC Eng</i> dispensé en anglais), mobilité (des étudiants avec une université Canadienne pour <i>SM</i>), enseignements de langue ou en langue étrangère, stages (<i>EFO</i> et <i>SM</i> nombre non précisé).</p> <p>Les cours de langue se chiffrent à environ 20 heures par semestre sur les trois premiers. Certains parcours offrent 20 heures en S4 également. Par ailleurs, les étudiants passent le TOEIC.</p> <p>Rien n'est mentionné pour <i>IBIOM</i>.</p>
<p>Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite</p>	<p>Les recrutements sont diversifiés (différentes licences, licences professionnelles, écoles ingénieurs et de formations étrangères). Les M1 <i>IBIOM</i> et <i>EFO</i> recrutent principalement les L3 locales. Les modalités et critères de recrutement ne sont pas précisés. Une analyse méthodique de l'origine des flux serait pertinente.</p> <p>Des double cursus avec des écoles d'ingénieur sont mis en place (<i>REC Eng</i> avec INSA Rouen, <i>DRAQ</i> avec ENSA Rouen, <i>MANE</i> avec ENSI Caen, <i>Meca Mat</i> avec INSA Rouen, <i>EFE</i> avec INSA Rouen, <i>DIODE</i> avec ESIGELEC).</p> <p>Les dispositifs particuliers d'aide à la réussite sont insuffisamment renseignés et semblent limités. Seul le parcours <i>GSI</i> donne des éléments : entretien annuel avec les étudiants, annuaire de stages, formation aux entretiens d'embauche. On note des groupes de niveau en anglais pour certains parcours (sans préciser lesquels).</p> <p>Il est difficile d'évaluer les passerelles entre les parcours qui semblent peu utilisés.</p>
<p>Modalités d'enseignement et place du numérique</p>	<p>L'enseignement s'effectue de manière classique en présentiel. Les outils numériques pour l'enseignement ne sont pas particulièrement développés. Ils sont mentionnés en qualité d'outil classique (langage de programmation, outils bureautiques, logiciels dédiés) et relativement peu en tant que méthode pédagogique, mis à part quelques cours en ligne pour certaines spécialités ou l'utilisation de plateforme numérique de travail. On ne perçoit pas une volonté forte dans cette direction.</p> <p>La valorisation des acquis de l'expérience (VAE) n'est mentionnée que pour un seul parcours (<i>BTP DRAQ</i>).</p> <p>Le parcours <i>GSI</i> a ouvert en apprentissage en septembre 2013.</p>
<p>Evaluation des étudiants</p>	<p>Le contrôle en examen final, contrôle continu peut être effectué. Les règles de délivrance suivent celles de l'établissement. Les évaluations sont classiques. Un parcours (<i>IncoMat</i>) procède principalement par dossier d'études.</p> <p>Des évaluations sur rapport et présentation orale sont également faites.</p> <p>Les pondérations figurent dans un document annexe particulièrement dense et difficile à exploiter.</p> <p>Rien n'est indiqué sur les jurys.</p>

Suivi de l'acquisition des compétences	Le suivi spécifique de l'acquisition des compétences n'est pas précisé. Le supplément au diplôme n'est pas fourni.
Suivi des diplômés	<p>Le suivi des diplômes est hétérogène suivant les spécialités, et manque de continuité pour la quasi-totalité d'entre elles. Les enquêtes ne permettent pas de tirer des conclusions sur les insertions professionnelles, excepté pour le parcours <i>GSI</i> et <i>IBIOM</i> où elles sont très bonnes.</p> <p>Le suivi de l'insertion professionnelle est effectué soit par les équipes internes, soit par l'observatoire de la vie étudiante (OVE). Les enquêtes sont très partielles et ont apparemment un taux de réponse très faible (chiffre difficile à donner). Parfois, des exemples sont donnés pour une seule année.</p>
Conseil de perfectionnement et procédures d'autoévaluation	<p>Les pratiques sont diverses (<i>BTP</i>: un conseil par an conforme aux préconisations, <i>SM</i>: multiples réunions, <i>EFO</i>: réunion annuelle, <i>IBIOM</i>: rien) selon les spécialités et le manque d'homogénéité est sans doute un handicap pour un pilotage et un retour d'expériences efficaces. Il est difficile d'évaluer son fonctionnement car peu ou pas de détails ne sont fournis.</p> <p>L'autoévaluation doit être formalisée et renforcée. Les pratiques sont une nouvelle fois très différentes entre les spécialités (<i>BTP</i>: confié à l'Université du Havre, <i>SM</i>, <i>EFO</i>: tous les semestres sans précision). Peu d'informations sont données.</p> <p>Dans l'ensemble, rien n'est précisé sur les évolutions perçues comme nécessaires en retour.</p>



# Observations de l'établissement

# REPONSE AU RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'HCERES

CHAMP SCIENCES PHYSIQUES, MATHÉMATIQUES ET DE L'INFORMATION POUR L'INGÉNIEUR

## MASTER MENTION

### PHYSIQUE MECANIQUE SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

- 1- Le taux de réussite en M1 SM donné entre 17 et 34% est inexact. Nous ne savons pas d'où vient ce chiffre. Le taux de réussite effectif varie entre 55 et 80% selon les années, avec une moyenne à 70%.
- 2- Nous déplorons que le Master International EMMI ne soit que peu mentionné.
- 3- Concernant la spécialité GSI, concernant l'alternance ouverte en 2013 : les effectifs restent faibles, un effort de communication vers les entreprises et les étudiants doit être fait, l'objectif durant l'accréditation 2017-2021 est d'avoir 1/3 des étudiants en alternance pour chaque année (M1 et M2).
- 4- L'ENSAN est l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Normandie (et non de Nantes...).

#### HCERES- Rapport d'évaluation du Master PMSI

##### Remarques et corrections à apporter au rapport

- Page 2 ligne 5 :

Etablissements cohabités = université du Havre / INSA Rouen / Université de Caen

- Page 2 ligne 11 :

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Normandie

- Page 3 – paragraphe « points faibles » : il est mentionné :

Le taux de réussite du master est hétérogène et très faible pour certaines spécialités (SM et )

#### Remarque : Le taux de réussite pour la spécialité

BTP n'est pas très faible, bien au contraire, il est plutôt bon comme le montrent les tableaux ci-dessous :

		2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
M1 parcours Génie Civil	Effectif	40	47	45	60
	Taux de réussite (%)	90	89.3	89	

**M2 Spécialité Bâtiment & Travaux Publics**

Parcours		Année 2004- 2005	Année 2005- 2006	Année 2006- 2007	Année 2007- 2008	Année 2008- 2009	Année 2009- 2010	Année 2010- 2011	Année 2011- 2012	Année 2012- 2013	Année 2013- 2014	Année 2014- 2015
GPC	Effectif étudiants	21	19	20	19	12	14	16	27	29	23	24
	Taux de réussite (%)	78,9	85	63	47,4	75	71,4	81,3	81	72,4	87	87,5
GCE	Effectif étudiants					11	24	22	17	20	16	19
	Taux de réussite (%)					82	75	95,5	88,24	80	100	89,7
DRAQ (Co-hab. ENSAN)	Effectif étudiants	17	16	19	18	18	22	22	23	30	19	15
	Taux de réussite (%)	53	56	89	94	61	-	86,5	91,3	86,67	94,7	93,3
EB	Effectif étudiants					10	9	20	24	18	15	19
	Taux de réussite (%)					90	-	70	-	-	73,3	-
REC Eng	Effectif étudiants									7	15	11
	Taux de réussite (%)									85,7	93,3	81,8

**Page 5 – Tableau : « Effectifs et résultats » :**

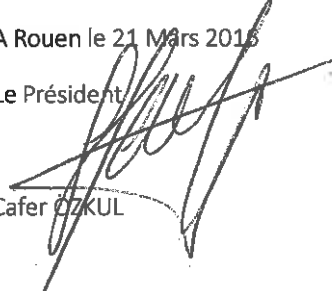
Il est mentionné à la ligne 15 « ....mais catastrophique pour.... **GP (34 à 66%) en IVU...** ».

**Remarque : Ces chiffres ne correspondent pas à eux des tableaux ci-dessus qui mentionnent un taux de réussite de 89 à 90% pour le M1 Génie Civil. Merci de les corriger**

**Page 6 – Tableau : « Recrutement, passerelles et dispositifs d'aide à la réussite » :**

Il est mentionné à la ligne 7 «.....DRAQ avec **ENSANormandie** ».

à corriger en « .... DRAQ avec ENSANormandie »

P/O  
A Rouen le 21 Mars 2015  
Le Président  
  
Cafer ÖZKUL