

Avis n° 2016/09-15
relatif à l'admission par l'Etat
de diplômes de Master en sciences de l'ingénieur
de Université libre de Bruxelles (ULB) -
École polytechnique de Bruxelles (EPB),
Bruxelles – Belgique

Objet :

Dossier G : demande de renouvellement d'admission par l'État des 2 masters « Ingénieur Civil Physicien » et « Ingénieur Civil Biomédical » en formation initiale sous statut étudiant.
Rapports intermédiaires : demandés lors de la plénière du 10 sept. 2013, les rapports intermédiaires portent sur les formations suivantes : « ingénieur civil en informatique », « ingénieur civil électromécanicien », « ingénieur civil électricien » et « ingénieur civil architecte ».

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-7 et R642-9,
- Vu la demande présentée par l'Université libre de Bruxelles, dans le cadre de la demande initiale (cf. Avis CTI n°2013/09-01 et 03)
- Vu le rapport établi par Anne-Marie JOLLY (membre de la CTI et rapporteure principale) ; Elisabeth LAVIGNE (membre de la CTI), Gabriel PELLE et Bernard REMAUD (experts de la CTI) et présenté en réunion plénière de la CTI les 13 et 14 septembre 2016,

En 2013, dans le cadre d'une évaluation conjointe menée avec l'AEQES de 45 masters « Ingénieur civil » et masters « Bioingénieur » délivrés par 4 établissements, il a été procédé sur avis de la CTI à l'admission par l'État d'un certain nombre d'entre eux, pour la durée maximale de 6 ans (26) ou pour une durée restreinte de 3 ans (15).

Ces diplômes sont délivrés à l'issue d'une formation en 5 ans (en formation initiale sous statut d'étudiant) composée d'un premier cycle scientifique et technologique généraliste de 3 ans suivi d'un cycle de spécialisation de 2 ans conduisant au Master. Le premier cycle se conclut par la délivrance d'un bachelor dit « de transition ».

Les masters ayant été admis pour une durée restreinte de 3 ans ont fait l'objet d'un processus d'audit mené par la seule CTI en vue du renouvellement de l'admission par l'État. Un établissement a demandé l'admission par l'État pour un nouveau master.

Les formations d'ingénieurs de l'Université Libre de Bruxelles (ULB) ont fait l'objet en 2013 :

- *De l'avis CTI n°2013/09-01 pour les formations de l'Ecole interfacultaire de bioingénieurs.*
- *De l'avis CTI n°2013/09-02 pour les formations de l'Ecole Polytechnique de Bruxelles (EPB)*

Le présent avis concerne la demande d'admission par l'Etat de formations relevant de la seule Ecole Polytechnique de Bruxelles.

La Commission des titres d'ingénieur a adopté le présent avis :

Présentation générale

L'école Polytechnique de Bruxelles est la faculté de l'ULB qui se dédie à la formation des ingénieurs civils à Bruxelles depuis 1873.

L'ULB est une institution privée reconnue d'intérêt public, avec la personnalité civile depuis 2011. Elle est financée par la fédération Wallonie Bruxelles. Une révision majeure des statuts de l'ULB a eu lieu le 17 octobre 2013 c'est-à-dire depuis le précédent passage de la CTI, faisant suite à un processus participatif de réforme de sa gouvernance entamé en 2012 et une nouvelle gouvernance est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2014.

L'ULB s'affiche depuis 1884 avec la valeur fondamentale du libre examen qui postule l'indépendance de la raison et le rejet de tout dogme.

Le « mission statement » de l'EPB précise que ses missions sont :

- Former des hommes et des femmes aux carrières d'ingénierie et de leadership ancrées dans un monde multiculturel et multilingue
- Servir la société par la création de connaissances en ingénierie, l'innovation, et la valorisation de la recherche
- Soutenir un modèle participatif d'Ecole d'ingénierie, ouvert aux étudiants et aux Alumni
- Les étudiants savent pourquoi ils sont là, le titre d'ingénieur représente une réalité pour eux.

L'EPB se trouve sur 2 campus voisins Solbosch et la Plaine. Dans un avenir plus ou moins proche, l'ensemble des activités d'ingénierie se trouvera sur le campus de la Plaine : EPB, écoles d'Ingénieurs Industriels et Faculté des Sciences.

La VUB, l'université flamande libre de Bruxelles, se trouve sur le campus de la Plaine. L'ULB a entamé un rapprochement avec la VUB, d'où résultent les Master « Bruface » enseignés en anglais qui pourraient encore se développer dans les années prochaines années.

L'école a décrit ses formations dans une fiche d'information dérivée de la fiche de données certifiées CTI.

L'EPB compte 1107 étudiants : 815 viennent de Belgique, 128 d'Europe et 104 d'Afrique.

En formation de master ingénieur civil, l'école compte 378 étudiants dont 120 femmes. L'école s'appuie sur 104 personnels enseignants (équivalents temps plein) et 77 personnels administratifs (équivalents temps plein). 232 doctorants sont encadrés par le personnel de l'école et 35 thèses de doctorat ont été soutenues lors de la précédente année civile.

Chaque année l'EPB recrute à différents niveaux 469 étudiants dont 118 femmes.

La durée moyenne pour obtenir le diplôme terminal est de 5,8 années.

Pour les étudiants recrutés à la fin des études secondaires, à l'issue de la 1^{ère} année de Bachelor, 47 % passent en 2^{ème} année, 41 % redoublent et 12% sont réorientés ou exclus.

Caractéristiques globales

L'école cherche actuellement à fiabiliser ses données pour optimiser ses ressources.

L'école a connu de profondes évolutions depuis le précédent audit. Ces évolutions ont été boostées par deux réformes majeures :

- Le décret Paysage-Marcour dont toutes les conséquences ne sont pas encore absorbées
- La réforme de la gouvernance de l'ULB

Les options ont été clarifiées, l'école évolue globalement de façon positive.

Formation d'Ingénieurs physiciens

Le programme de la formation vise à former des diplômés « *plus particulièrement capables de résoudre des problèmes d'ingénierie (électronique, mécanique, optique, physique, thermique, génie nucléaire, etc.) en s'appuyant sur une maîtrise approfondie des principes fondamentaux de la physique, de la mathématique et sur les méthodes d'expérimentation, de modélisation et de simulation numérique* ».

Cette spécialité a beaucoup évolué : l'orientation nucléaire répond à un besoin stratégique de l'économie et de la société belge et l'orientation « physique appliquée » qui manquait de cohérence a été redéfinie.

Formation d'ingénieurs biomédicaux

Le programme de la formation Ingénieur Civil Biomédical vise à former des diplômés capables de "concevoir, développer, réaliser et exploiter des solutions (systèmes, produits, dispositifs, etc.) dans le domaine des sciences du vivant et des applications médicales".

Plus précisément, l'ingénieur biomédical est capable d'abstraire des modèles biophysiques complexes, de mesurer des grandeurs liées au vivant et d'en analyser les signaux de toute nature, notamment ceux issus de dispositifs médicaux.

Il comprend les aspects liés aux fondements de la biomécanique et de la biochimie, de la cellule à la physiologie humaine. Il peut traduire les contraintes du vivant dans le langage de l'ingénieur.

Dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire, il est capable de gérer un projet biomédical complet, intégrant les contraintes depuis le design original jusqu'au produit en vue de son transfert technologique. Il intègre les aspects normatifs (certification, éthique et légaux) ainsi que les aspects liés à la sécurité (radioprotection).

Synthèse de l'évaluation

Pour l'école

Points forts

- L'école a clarifié ses options, cette ligne directrice rassure les étudiants et est appréciée des entreprises
- Les étudiants se sentent écoutés : l'école est réactive à leurs suggestions et un bouclage est possible
- Le port folio relatif aux stages et au projet « Chef d'équipe », à la fois outil d'apprentissage et d'évaluation, est un réel plus pour la formation
- L'implantation à Charleroi permet le développement de l'innovation
- Le projet de Bâtiment E sur le campus de la Plaine permettra un rapprochement physique avec les ingénieurs industriels et une économie de moyens
- L'activité des Alumni qui est un réel incitateur à de nombreuses actions

Points faibles

- Il devient urgent que le projet de bâtiment E (Electromécanique/technologies de l'information) au campus de la Plaine soit mis en œuvre, cela accroîtra la visibilité et cela permettra en outre un plus grand mix des spécialités
- Nécessité de mieux préparer les étudiants à l'aide des Alumni à leur future carrière particulièrement sur le choix PME/Grands groupes
- Peu de réponses aux enquêtes d'insertion
- Pourcentage de stages long très différent selon les filières
- Faiblesse de la mobilité sortante

Opportunités

- Mieux faire savoir qu'il existe un « Project track » pour valoriser l'EPB
- Utiliser les incubateurs qui se développent actuellement, à Charleroi par exemple, pour développer la formation des étudiants sur ces sujets.

Pour la spécialité Ingénieur civil physicien :

Points forts : Formation de haut niveau scientifique préparant des ingénieurs de R&D pour les entreprises et laboratoires de haut niveau technologique.

- Une formation structurée en 5 ans, qui part du programme généraliste de Bachelier Ingénieur civil, est suivie de 3 trimestres communs à la spécialité et se conclut par un choix entre 2 orientations :
- L'orientation « Energie, sciences et techniques nucléaires » qui répond à un besoin stratégique de l'économie et de la société belges.
- Un projet de formation récemment repensé, avec une approche compétences plus affirmée, mais qui reste à établir et consolider.

Points faibles : Une spécialité peu visible du grand public et des employeurs ; elle souffre d'un manque d'attractivité auprès des Bacheliers Ingénieur Civil.

- Une relative inertie à mettre en œuvre les recommandations des précédentes expertises, dont l'origine doit être analysée ; les actions convaincantes récemment initiées demandent à être confirmées.
- Un manque d'indicateurs-clés, suivis sur le long terme, permettant d'asseoir un politique d'amélioration continue.

Pour la spécialité Ingénieur civil biomédical :

Points forts :

- Formation multidisciplinaire de grande qualité scientifique
- Corps académique formé de jeunes enseignants dynamiques et ouverts
- Bon niveau d'effectif

Points faibles :

- Faible mobilité à l'international
- Le milieu professionnel est encore trop extérieur à la formation
- Le stage reste optionnel (même s'il est réalisé par 95% des étudiants)

Rapport intermédiaire

Prise d'acte favorable aux éléments fournis dans le rapport intermédiaire demandé (cf. AVIS N° 2013/09-02) relatif au suivi des recommandations pour les masters « architecte », « électricien » et « électromécanicien ».

En conséquence,

la Commission des titres d'ingénieur **émet un avis favorable au renouvellement de l'admission par l'Etat pour la durée maximale de 3 ans à compter du 1er septembre 2016** des deux diplômes suivants de l'École polytechnique de Bruxelles de Université libre de Bruxelles :

- **Master « Ingénieur civil physicien »**
- **Master « Ingénieur civil biomédical »**

Cet avis s'accompagne des **recommandations** suivantes :

Pour l'école :

- Poursuivre la démarche qualité, qui en est à son démarrage
- Faire voter la nouvelle réglementation PFE excluant l'acceptation d'un travail purement scientifique comme mémoire de Master
- Prendre les dispositions pour augmenter les taux de réponse aux enquêtes d'insertion

Pour la spécialité « ingénieur civil physicien »

- Mettre en place des indicateurs clefs permettant le suivi sur le long terme
- Développer la part faite aux compétences transversales et à leur évaluation

Pour la spécialité « ingénieur civil biomédical »

- Développer l'internationalisation de la formation
- Poursuivre le rapprochement avec l'entreprise

Le **label EUR-ACE Master** est attribué à ces 2 diplômes pour la même période.

Le présent avis sera transmis au Ministère français en charge de l'Enseignement supérieur et de la recherche qui statuera sur les admissions par l'État demandées pour les années indiquées.

Le cas échéant, les présents diplômes feront partie de la liste officielle, publiée chaque année au Journal Officiel de la République Française, qui présente tous les diplômes français habilités ou étrangers admis par l'État et la période d'habilitation ou d'admission.

Les titulaires de ces diplômes, délivrés durant la période couverte par l'admission par l'État, seront dès lors autorisés à porter en France le titre d'ingénieur diplômé.

Délibéré en séance plénière à Paris, les 13 et 14 septembre 2016

Approuvé en séance plénière à Paris, le 6 décembre 2016



Le président
Laurent MAHIEU