

Objet :

CATÉGORIE G : Accréditation et admission par l'état d'un établissement étranger
--

- Vu la demande présentée par l'École Polytechnique de Louvain de l'Université catholique de Louvain, Belgique,
- Vu le rapport établi conjointement par l'Agence AEQES et la CTI et publié sur le site Internet de l'AEQES,
- Vu la présentation faite par Bernard Remaud, Jacques Schwartzentruber et Pierre Fleischmann (rapporteurs principaux) lors de la séance plénière du 10 septembre 2013,
- Prenant en compte les remarques et propositions faites en séance et inscrites au compte rendu de celle-ci,
- Vu la réclamation déposée par le Doyen de l'Université catholique de Louvain,
- Vu la décision du Bureau du 17 décembre 2013,

Cet avis annule et remplace celui du 8 octobre 2013.

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

L'université de Louvain a été fondée en 1425 dans la ville de Leuven en Brabant flamand. Elle devient Université catholique de Louvain en 1835 et se scinde en 1970 en deux universités, l'une néerlandophone (KULeuven) dont le site principal est resté dans la ville de Leuven, le site historique de l'université, et l'autre francophone (UCL) qui s'est alors installée à Louvain-la-Neuve et à Bruxelles-Woluwe.

L'UCL définit son positionnement stratégique sous la forme :

« Chercher, former, servir et être une université européenne et mondiale dans un environnement en évolution. »

L'UCL accueille en 2011 - 2012, 30379 étudiants, dont 81,2 % sont belges ; 13,4 % sont issus d'autres pays de l'Union européenne et 5,4 % sont issus d'autres pays (majoritairement d'Afrique).

L'UCL contribue de façon très importante au développement régional par les activités économiques de ses trois parcs scientifiques, par son implication dans les programmes de recherche technologique régionaux et européens, par sa présence dans les plateformes technologiques wallonnes et par la création de sociétés dites « spin-offs ».

Les activités et l'organisation de l'école polytechnique de Louvain (EPL, nouveau nom attribué en 2007 à la faculté des sciences appliquées) ont subi de profondes modifications suite à plusieurs réformes mises en œuvre depuis les années 2000 :

1- la réforme Candi 2000, initiative de l'UCL en matière de pédagogie, formalisant et implémentant de nouvelles méthodes d'apprentissage actives en groupe ;

2- le décret de Bologne qui a encadré, en Communauté française, la mise en application du processus de Bologne.

L'EPL « se donne pour mission d'offrir un environnement au sein duquel des femmes et des

hommes peuvent se former à mettre la science au service de la société par la création et le développement de produits matériels et immatériels ou de services, dans une perspective éthiquement responsable ».

Après visite de l'école, un rapport commun AEQES CTI a été produit, envoyé pour remarques à l'école puis publié sur le site Internet de l'AEQES. La commission s'associe sans restriction à l'ensemble des analyses et des recommandations qui se trouvent dans ce rapport commun.

Parmi les points forts décrits dans celui-ci, la commission a particulièrement noté les points suivants :

- une démarche qualité fortement établie et structurée en concordance avec celle de l'université,
- les « kots à projet », qui stimulent l'autonomie des étudiants et leur permettent l'acquisition de « soft skills »,
- une pédagogie innovante et qui a fait ses preuves.

Parmi les points sur lesquels des marges de progrès sont indiquées, la commission met l'accent sur les points suivants :

- une gouvernance encore lourde, des conseils pléthoriques avec un taux d'absentéisme élevé,
- peu de préparation et de sensibilisation au milieu professionnel et à l'entreprise,
- pas d'observatoire de l'emploi, des métiers et des carrières,
- une mobilité internationale qui reste limitée

Lors du renouvellement d'une habilitation ou dans un rapport intermédiaire, ces points « à améliorer » seront étudiés avec attention.

Après avoir écouté les propositions des rapporteurs et délibéré, la commission a pris, pour chaque master concerné, l'avis suivant :

Master Ingénieur civil physicien

Cette filière pluridisciplinaire vise à délivrer une formation scientifique et technologique généraliste de haut niveau à partir de laquelle les diplômés peuvent s'intégrer dans de nombreux secteurs, comme la recherche scientifique et technologique au sein de centres de recherche et d'innovation, le conseil scientifique et technique au sein de bureaux d'études d'entreprises, l'expertise dans le secteur des services, le pilotage de programmes de recherche et d'innovation au sein des instances universitaires ou gouvernementales ou dans le secteur privé.

Le comité juge que la formation délivrée à l'EPL est un master de haut niveau scientifique, qui permet aux étudiants de choisir dans une large palette de domaines scientifiques de pointe et de se préparer à la recherche. Toutefois, les aspects transdisciplinaires sont peu traités et les compétences transférables attendues des ingénieurs à peine esquissées. Un véritable cursus ingénieur reste à construire à partir d'une approche compétences.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis défavorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil physicien.

La recommandation suivante, spécifique à ce master, s'ajoute aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble et devra être satisfaite pour déposer une nouvelle demande :

- construire un véritable cursus d'ingénieur à partir d'une approche compétences

La commission a également décidé de ne pas attribuer le label EUR-ACE à ce master.

Master Ingénieur civil mécanicien

Le profil de l'ingénieur civil mécanicien formé dans ce master dépend des options choisies : le programme suivi contient effectivement les domaines importants pour les métiers envisagés, mais la largeur et la profondeur de la formation dépendent fortement des choix individuels. A l'issue de ce master, les étudiants doivent maîtriser les concepts fondamentaux en : conception, fabrication et mécanique des matériaux, mécanique des fluides et transferts de chaleur et masse, mécanique des structures et des solides, simulation et modélisation numérique, dynamique et robotique, énergie et thermodynamique.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil mécanicien **pour une durée de 6 ans** (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2019 compris). La recommandation suivante, spécifique à ce master, s'ajoute aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble :

- conforter l'aspect pratique et expérimental de la formation.

Un rapport intermédiaire (automne 2016) sera transmis à la commission par la Faculté sur la mise en œuvre de ces recommandations et de celles du rapport conjoint AEQES/CTI.

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2019 inclus, soit pour une durée de 6 ans.

Master Ingénieur civil en mathématiques appliquées

L'objectif de ce programme - unique en Fédération Wallonie-Bruxelles - est de former à la conception, à l'analyse et à la mise en œuvre de modèles mathématiques et d'algorithmes pour la simulation de systèmes complexes.

Le programme consiste en une offre très large d'options dans laquelle l'étudiant de master choisit près des deux tiers des crédits nécessaires à l'obtention du diplôme. Ainsi une douzaine d'options sont offertes allant de la recherche opérationnelle aux mathématiques financières en passant par le génie biomédical ou l'automatique. Cependant, vu la faiblesse de l'effectif, la moitié des options offertes n'est choisie que par quelques étudiants.

Le niveau théorique est très élevé, mais la formation présente plus les caractéristiques d'un master académique que celles d'un diplôme d'ingénieur selon les normes internationales. Un véritable cursus ingénieur reste à construire à partir d'une approche compétences.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis défavorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil en mathématiques.

Les recommandations suivantes, spécifiques à ce master, s'ajoutent aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble et devront être satisfaites pour déposer une nouvelle demande :

- renforcer la composante « ingénieur » sans nuire à la qualité scientifique du cursus,
- développer l'appropriation - par les enseignants d'abord, et par les élèves en conséquence
- des objectifs d'acquisition et de validation des compétences attendues des ingénieurs,
- structurer la formation transversale en informatique

La commission a également décidé de ne pas attribuer le label EUR-ACE à ce master.

Master Ingénieur civil en informatique

Le programme de master ingénieur civil en informatique vise à former des professionnels de l'informatique ayant un solide bagage tant théorique que pratique dans le domaine et une formation polytechnique qui leur offre une assise scientifique et une capacité de raisonnement leur permettant d'appréhender plus facilement divers problèmes concrets.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil en informatique **pour une durée de 6 ans** (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2019 compris). Les recommandations suivantes, spécifiques à ce master, s'ajoutent aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble :

- rendre le stage obligatoire,
- se rapprocher des employeurs pour valider les compétences souhaitées

Un rapport intermédiaire (automne 2016) sera transmis à la commission par la Faculté sur la mise en œuvre de ces recommandations et de celles du rapport conjoint AEQES/CTI.

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2019 inclus, soit pour une durée de 6 ans.

Master Ingénieur civil en chimie et science des matériaux

Ce master a pour ambition de former des ingénieurs capables de concevoir de nouveaux produits ou objets avec des propriétés ou fonctions désirées, ou de concevoir, optimiser et mettre en œuvre des procédés de production. La double orientation « produit » et « procédé » est clairement revendiquée. Un travail important a été réalisé en termes de définition des acquis de l'apprentissage de chaque cours et de croisement avec les compétences attendues au terme de la formation. La composante recherche de la formation est importante, au détriment des contacts des étudiants avec les entreprises.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil en chimie et science des matériaux **pour une durée de 6 ans** (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2019 compris). Les recommandations suivantes, spécifiques à ce master, s'ajoutent aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble :

- rendre un stage long obligatoire,
- développer les aspects génie des procédés, et insister sur les technologies associées,
- se donner les moyens de développer les compétences non-scientifiques

Un rapport intermédiaire (automne 2016) sera transmis à la commission par la Faculté sur la mise en œuvre de ces recommandations et de celles du rapport conjoint AEQES/CTI.

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2019 inclus, soit pour une durée de 6 ans.

Master Ingénieur civil électromécanicien

Le master intègre de manière équilibrée les disciplines de l'électricité et de la mécanique et donne la primauté aux connaissances de base en vue de faciliter l'approfondissement ou la réorientation des connaissances en cours de carrière. L'objectif est de préparer les étudiants à suivre l'évolution technique et à s'adapter aux besoins du marché de l'emploi et aux mutations d'entreprises qu'il implique. L'étudiant a le choix entre deux finalités : mécatronique ou énergie.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil électromécanicien pour une durée de 6 ans (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2019 compris). La recommandation suivante, spécifique à ce master, s'ajoute aux points « à améliorer » concernant la

Faculté ou l'École dans son ensemble :

- conforter l'aspect pratique et expérimental de la formation.

Un rapport intermédiaire (automne 2016) sera transmis à la commission par la Faculté sur la mise en œuvre de ces recommandations et de celles du rapport conjoint AEQES/CTI.

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2019 inclus, soit pour une durée de 6 ans.

Master Ingénieur civil électricien

Le master Ingénieur Électricien est un programme de formation qui met en place une stratégie efficace pour former des ingénieurs aptes à travailler dans les métiers de la conception de circuits et systèmes électroniques jusqu'aux échelles nanométriques, des TIC, de l'automatique et de l'énergie électrique. Il démarre en première année par une formation qui traite des compétences de base et se poursuit en deuxième année par une spécialisation qui se fait grâce à un vaste choix d'options.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil électricien **pour une durée de 6 ans** (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2019 compris). Les recommandations suivantes, spécifiques à ce master, s'ajoutent aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble :

- diminuer le nombre d'options,
- augmenter la durée obligatoire de stages

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2019 inclus, soit pour une durée de 6 ans.

Master Ingénieur civil des constructions

Ce master a pour ambition de former des ingénieurs capables d'intervenir sur tous les aspects d'un projet de génie civil. Il inclut donc un socle solide de sciences et techniques, mais aussi une composante éthique affirmée. Certaines compétences transversales mériteraient cependant d'être mieux développées. Bien que le master soit l'un des plus importants de l'EPL en termes d'étudiants inscrits, la formation souffre d'un déficit en enseignants permanents. Les infrastructures sont d'excellente qualité.

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil des constructions **pour une durée de 6 ans** (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2019 compris). Les recommandations suivantes, spécifiques à ce master, s'ajoutent aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble :

- renforcer de façon urgente l'équipe académique en menant une réflexion stratégique sur l'orientation du département,
- développer l'internationalisation du cursus

Un rapport intermédiaire (automne 2016) sera transmis à la commission par la Faculté sur la mise en œuvre de ces recommandations et de celles du rapport conjoint AEQES/CTI.

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2019 inclus, soit pour une durée de 6 ans.

Master Ingénieur civil biomédical

L'objectif de ce master est de former des ingénieurs compétents pour la conception de prothèses, d'implants et d'organes artificiels, le traitement de signaux biomédicaux, l'imagerie médicale, la bioinformatique et la modélisation mathématique, sans oublier la gestion de gros équipements en milieu hospitalier. Le profil de compétences défini n'est guère spécifique à la spécialité, et semble plutôt défini à partir des compétences scientifiques existantes qu'à partir des besoins des milieux professionnels. L'effectif largement sous-critique de la formation ne justifie pas le nombre élevé d'options proposées (13).

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil biomédical pour une durée de 3 ans (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2016 compris). Les recommandations suivantes, spécifiques à ce master, s'ajoutent aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble :

- Définir le profil désiré d'un ingénieur biomédical avec les parties prenantes externes (industrie, hôpitaux, gouvernement, etc.),
- faire intervenir des enseignants-chercheurs formés et actifs dans le domaine du génie biomédical,
- le programme doit être considéré comme un objectif stratégique de la faculté. Dans le cas contraire, une collaboration forte avec des autres universités dans l'environnement sera inévitable,
- mettre en place une meilleure concertation entre les enseignants qui interviennent dans le programme,
- développer un réseau autour de ce diplôme avec Liège et Bruxelles.

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2016 inclus, soit pour une durée de 3 ans.

Master Ingénieur civil architecte

La formation d'ingénieur civil architecte combine l'approche architecturale et celle de l'ingénieur de génie civil. Elle prépare les étudiants à une pratique professionnelle dans l'élaboration de projets architecturaux et urbains complexes qui sont intégrés dans leur contexte.

Les étudiants acquièrent la capacité de traiter simultanément les aspects scientifiques, techniques ainsi que ceux associés aux domaines de la création et des sciences humaines. Ils mettent en œuvre ces savoirs dans la pratique des projets - mode pédagogique central pour les architectes - en apportant la rationalité spécifique des ingénieurs.

Seule l'UCL a fait le choix de créer une nouvelle faculté spécifique (LOCI) regroupant les ingénieurs civils architectes et les architectes. Cette création est récente avec une mise en œuvre encore incomplète ; en particulier pour l'organisation de la recherche en appui de la formation et pour la constitution du corps enseignant.

Pour l'UCL-LOCI, les objectifs de la formation sont une synthèse entre ingénieur, l'architecte et le citoyen. Le cursus insiste constamment sur l'approche pluridisciplinaire, la transversalité, la synthèse de connaissances « mobilisées conjointement », la polyvalence de l'ingénieur... Le programme de formation s'appuie également sur les connaissances économiques et sociales (compréhension et respect des valeurs sociétales, ...).

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'admission par l'État des diplômes délivrés sous statut étudiant par la formation Master Ingénieur civil architecte pour une durée de 6 ans (diplômes délivrés durant les années civiles 2014 à 2019 compris).

Les recommandations suivantes, spécifiques à ce master, s'ajoutent aux points « à améliorer » concernant la Faculté ou l'École dans son ensemble :

- renforcer le corps enseignant permanent
- établir un meilleur dialogue avec le monde de l'entreprise
- envisager des stages en entreprise, bureau d'études, administration dans le programme d'études,
- promouvoir des recherches spécifiques aux ingénieurs architectes.

Un rapport intermédiaire (automne 2016) sera transmis à la commission par la Faculté sur la mise en œuvre de ces recommandations.

La commission a également décidé d'attribuer le label EUR-ACE à ce master pour les diplômes délivrés de 2014 à 2019 inclus, soit pour une durée de 6 ans.

Conclusion

Le présent avis sera transmis au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche qui statuera sur les admissions par l'État demandées.

La liste de tous les diplômes français habilités ou étrangers admis par l'État est publiée, chaque année, au Journal Officiel de la République Française. Ces diplômes feront donc partie de cette liste, pour les années indiquées.

Le cas échéant, les titulaires de ces diplômes seront autorisés à porter en France le titre d'ingénieur diplômé.

Délibéré en séance plénière à Neuilly-sur-Seine, le 10 septembre 2013.

Approuvé en séance plénière à Neuilly-sur-Seine, le 7 janvier 2014.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'P. Massé', with a stylized flourish extending to the right.

Le président
Philippe MASSÉ

Objet :

Rapport intermédiaire :

Demandé lors de la Commission du 10 septembre 2013, le rapport intermédiaire porte sur les masters ingénieur civil « chimie et sciences des matériaux », « constructions », « électromécanicien », « informatique » et « mécanicien » de l'École polytechnique de l'Université catholique de Louvain, établissement wallon d'enseignement supérieur.

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-7 et R642-9,
- Vu la demande présentée par l'Université catholique de Louvain, dans le cadre de la demande initiale (cf. Avis CTI n°2013/09-05)

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 de la Communauté francophone de Belgique, 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).

Les formations d'ingénieurs de l'Université catholique de Louvain ont fait l'objet en 2013 :

- *De l'avis CTI n°2013/09-05 pour les formations de l'École polytechnique de Louvain.*

Les masters cités dans l'encadré ci-dessus, admis pour une durée maximale de 6 ans, ont fait l'objet d'une demande d'un rapport intermédiaire de la part de la CTI.

- Vu l'analyse du rapport intermédiaire établie par Marc PEYRADE (membre de la CTI) et présentée en réunion plénière de la CTI les 10 et 11 janvier 2017,

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

Si le suivi de certaines recommandations est en bonne voie, on ne sent pas toujours la volonté de l'École polytechnique de Louvain (EPL) de prendre à bras-le-corps l'ensemble des incitations de la CTI.

Pour un certain nombre de recommandations générales (intégrer davantage les parties prenantes dans la gouvernance, formaliser le système d'assurance qualité, développer les échanges avec le monde socio-économique à tous les niveaux, augmenter le taux de boursiers, ...), l'EPL n'a pas pris de réelles mesures correctives.

Trop de recommandations au niveau des formations n'ont pas non plus été suivies de façon satisfaisante. Le décanat et les commissions ad hoc se renvoient par exemple la responsabilité au sujet du stage obligatoire qui n'a toujours pas été mis en place.

En conséquence,

La Commission prend acte, avec réserves, des éléments fournis dans le rapport intermédiaire demandé (cf AVIS n° 2013/09-05) relatif aux recommandations portant sur les masters ingénieur civil « *chimie et sciences des matériaux* », « *constructions* », « *électromécanicien* », « *informatique* » et « *mécanicien* » de l'École polytechnique de l'Université catholique de Louvain.

La Commission invite l'établissement à prendre les mesures nécessaires pour le suivi de l'ensemble des recommandations exprimées par la CTI en 2013.



Le président
Laurent MAHIEU

**Complément à l'Avis n° 2013/09-05
relatif à l'Admission par l'État de diplômes délivrés par
l'Université catholique de Louvain, Belgique,
Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale,
d'urbanisme (LOCI)**

Objet de la demande

« Un rapport intermédiaire (automne 2016) sera transmis à la Commission par la Faculté sur la mise en œuvre de ces recommandations et de celles du rapport conjoint AEQES/CTI. »

Cette demande portait sur plusieurs diplômes de master ingénieur civil délivrés par l'Université catholique de Louvain, au sein de l'Ecole Polytechnique de Louvain. Le « Master ingénieur civil architecte » est désormais délivré au sein de Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI) et a donc fait l'objet d'un rapport intermédiaire spécifique.

Avis n°2013/09-05

- Vu les documents transmis au Greffe de la CTI par l'Université de Liège
- Vu la note de synthèse établie par Marc PERAYDE, membre de la CTI
- Vu la proposition de prise d'acte exprimée par le Bureau de la Commission lors de la réunion du 30 mai 2017,

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

La Commission **prend acte avec réserves du rapport intermédiaire** demandé à l'Université catholique de Louvain – Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI), à l'issue de l'évaluation conduite en 2013 en vue de l'Admission par l'Etat du « *Master ingénieur civil architecte* » (Avis n° 2013/09-05) :

Si le suivi de certaines recommandations a débuté plus ou moins timidement (mobilité sortante, approche compétences, stage en milieu professionnel, charge de travail) ou est en bonne voie (recherche en architecture, locaux), la Commission attire l'attention de la Faculté sur la nécessité de prendre en compte résolument les recommandations de la CTI dans des domaines fondamentaux en vue du renouvellement de l'Admission par l'Etat français : écoute de la profession (formation continue, adéquation formation), démarche qualité, mobilité entrante, diversification du recrutement, préparation à l'emploi.

Délibéré et adopté en séance plénière à Paris, le 13 juin 2017.



Le président
Laurent MAHIEU