

#### Ecole

**Université de Liège – Faculté des Sciences Appliquées (ULG FSA)**

Code CTI : ULG-FSA  
Etablissement étranger  
Pays : Fédération Wallonie-Bruxelles, Belgique  
Site de l'école : Liège  
Type de formations : Master Ingénieur civil

#### Suivi des accréditations précédentes

Avis n° 2016/09-16 ; n° 2013/09-03

#### Objet de la demande d'accréditation

**Catégorie RAD & REU** : Renouvellement de l'admission par l'Etat et du label EUR-ACE<sup>©</sup> de diplômes d'un établissement étranger

- Vu la demande présentée par la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège, Fédération Wallonie-Bruxelles, Belgique,
- Vu le rapport - publié sur le site Internet de l'Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur (AEQES) - établi par les experts Marie-Véronique Le Lann, Teresa Sanchez, Alexia Siewierski et les experts disciplinaires Alain Auriault, Pierre Baylet, Alexandre Caminada, Antoine Celier, Mohammed Chadli, Hervé Coppier, Jean-Jacques Maillard, Agnès Smith et Régis Vallee, mandatés conjointement par l'AEQES et la CTI,
- Vu la présentation faite par Marie-Véronique Le Lann lors de la séance plénière du 10 septembre 2019,
- Prenant en compte les remarques et propositions faites en séance et inscrites au compte rendu de celle-ci,

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

#### **Synthèse de l'évaluation**

##### **Présentation générale**

Créée en 1817, l'université de Liège (ULiège) est une université complète publique de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Elle comprend huit facultés, une école et un institut. L'ULiège est implantée sur quatre sites en Belgique, deux à Liège, un à Gembloux et un à Arlon ainsi que sur deux sites à l'étranger (France et Suisse).

L'enseignement des programmes d'ingénieur civil est organisé par la Faculté des sciences appliquées (FSA), située sur le site du Sart-Tilman à Liège.

Le nombre d'étudiants a fortement augmenté entre 2012-2013 et 2017-2018 en passant de 1000 à 1400, principalement sur le cycle bachelier ingénieur civil (+ 40 % en quatre ans).

### **Caractéristiques générales**

La faculté des sciences appliquées comptait à la rentrée 2017 : 1402 étudiants : 536 en cycle bachelier Ingénieur civil, 46 en cycle bachelier Ingénieur civil architecte, 425 en Master Ingénieur civil, 56 en Master Ingénieur civil architecte. La faculté assure aussi des formations de master et des cursus en informatique (hors formation d'ingénieur) avec comme nombre d'étudiants : 114 en cycle bachelier Sciences informatiques, 45 en Master Sciences informatiques.

La formation des ingénieurs civils est composée de deux cycles : bachelier (3 ans) et master (2 ans). 11 spécialités de master Ingénieur civil sont proposées, dont 10 font l'objet de la présente demande, le master Ingénieur civil physicien n'a pas requis l'accréditation de la CTI.

Avec la mise en application à partir de l'année académique 2014-2015 du décret dit Paysage, l'organisation des études à la Faculté de Sciences Appliquées (FSA) de l'Université de Liège a été profondément modifiée. En effet, la mise en place du décret s'est traduite par des changements substantiels au niveau des différentes filières pour redynamiser et flexibiliser les enseignements, adapter les méthodes pédagogiques (avec notamment une place plus importante de la pédagogie par projet), internationaliser l'offre et augmenter la lisibilité de l'offre de formation. Parallèlement, le développement des activités de la Faculté des Sciences Appliquées prend place dans un contexte institutionnel caractérisé par la mise en place d'un nouveau plan stratégique et par une situation budgétaire difficile, qui a conduit notamment à une diminution du personnel depuis 2013.

La Faculté des Sciences appliquées de l'Université de Liège propose les programmes suivants, dont les masters font l'objet de la présente évaluation :

- Bachelier Sciences de l'ingénieur (orientation ingénieur architecte)
- Bachelier Sciences de l'ingénieur (orientation ingénieur civil)
- Master Ingénieur civil architecte
- Master Ingénieur civil en aérospatiale
- Master Ingénieur civil biomédical
- Master Ingénieur civil en chimie et sciences des matériaux
- Master Ingénieur civil des constructions
- Master Ingénieur civil électricien
- Master Ingénieur civil électromécanicien
- Master Ingénieur civil en informatique
- Master Ingénieur civil mécanicien
- Master Ingénieur civil des mines et géologue

### **Evolution de l'institution**

Suite à l'évaluation de 2012-2013, la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège avait obtenu l'admission par l'Etat des diplômes suivants :

Pour 6 ans

- **Master Ingénieur civil des constructions**
- **Master Ingénieur civil en aérospatiale**
- **Master Ingénieur civil des mines et géologue**

Pour 3 ans

- **Master Ingénieur civil architecte**
- **Master Ingénieur civil biomédical**
- **Master Ingénieur civil en chimie et science des matériaux**
- **Master Ingénieur civil électricien**
- **Master Ingénieur civil électromécanicien**
- **Master Ingénieur civil en informatique**

Deux diplômes n'avaient pas été admis par l'Etat :

- **Master Ingénieur civil mécanicien**
- **Master Ingénieur civil physicien**

Suite à l'évaluation de 2016, la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège avait obtenu l'admission par l'Etat :

- pour la durée maximale de 3 ans à compter du 1er septembre 2016 des 5 diplômes suivants :

- **Master « Ingénieur civil architecte »**
- **Master « Ingénieur civil biomédical »**
- **Master « Ingénieur civil en chimie et science des matériaux »**
- **Master « Ingénieur civil électricien »**
- **Master « Ingénieur civil électromécanicien »**

- pour la durée restreinte de 3 ans à compter du 1er septembre 2016 du diplôme de :

- **Master « Ingénieur civil en informatique »**

- pour la durée maximale de 3 ans, en tant que première demande, à compter du 1er septembre 2016 du diplôme de :

- **Master « Ingénieur civil mécanicien »**

Les recommandations faites à la Faculté dans l'avis de 2016 reprenaient en partie celles faites dans l'avis de 2013, et portaient essentiellement sur la définition d'un plan stratégique, la mise en place d'une démarche qualité complète, l'homogénéisation (par le haut) des exigences des différents masters en termes de durée de stage en favorisant autant que faire se peut des expériences multiples en entreprise, l'augmentation de la mobilité internationale des étudiants, la mise en place d'un observatoire des métiers, la mise en conformation aux règles de Bologne et au décret Paysage et les associations d' alumni.

Depuis les deux précédentes évaluations externes de 2013 et 2016, la faculté a dû adapter son fonctionnement aux importants changements engendrés par le décret Paysage. Elle a, dans le même temps, progressé de façon remarquable sur de nombreux points : démarche compétence aboutie pour les programmes master (réalisée avec les entreprises aval), qualité de l'enseignement, mise en conformation de ses parcours à un modèle de formation d'ingénieur, ouverture vers les entreprises avec l'introduction de stages industriels, l'ouverture internationale par la création de nouveaux parcours « full English », un management de la qualité avec implication de toutes les parties prenantes, communication vers les élèves du secondaire et le grand public... Ces actions ont donné des résultats dans l'ensemble satisfaisants.

L'Université de Liège s'est engagée sur un nouveau plan stratégique institutionnel pour la période 2017-2021. Au niveau facultaire, la Faculté des Sciences Appliquées a produit à son tour un nouveau plan stratégique qui identifie huit axes thématiques fondamentaux pour l'enseignement et la recherche : Fabrication et matériaux, Energie, Spatial, Transports, Industrie et société numériques (y compris « Big Data »), Ville et habitat, Environnement et ressources naturelles, Santé. Un plan d'action facultaire découlant de ce plan stratégique a été produit s'inscrivant sur un horizon temporaire de trois ans. On peut néanmoins noter l'absence d'indicateurs de suivi et d'échéances liées à chaque axe stratégique. Il faudrait aussi une prévision des ressources humaines et matérielles nécessaires à la réalisation du plan.

Une démarche qualité est en place avec l'implication de plusieurs acteurs. Néanmoins, le Comité s'interroge aussi sur l'articulation de la démarche qualité avec la stratégie de la faculté et la mise en œuvre du plan de suivi.

Si le stage en entreprise est devenu majoritairement obligatoire, certains masters ne l'ont toujours pas institué. Il en résulte que certains diplômés n'ont pas eu d'expérience industrielle lors de leur cursus. De plus, outre la différence sur son caractère non obligatoire, la durée du stage reste très

variable suivant les masters : allant de 20 jours à 80 jours lorsqu'il est adossé au Travail de Fin d'Etudes.

Un effort dans le développement des mobilités internationales des étudiants a été fait mais là encore avec des disparités fortes suivant les masters.

Suivant les recommandations de l'évaluation précédente, des « Advisory Boards » (AB) intégrant des représentants des entreprises ont été créés au niveau de chaque filière sauf pour les Masters Ingénieur Civil Mécanique, AEROSP et EM, qui ont créé un Advisory Board unique. Les AB se réunissent en général tous les deux ans. Les AB ont donné leurs retours sur des questions comme la place du stage, les compétences transversales, la pédagogie par projet, les langues au sein des différents programmes et ont montré la voie à la création de nouvelles finalités dans certains masters.

## **Pour l'établissement**

### **Points Forts :**

- Esprit collégial, implication des étudiants et des professeurs proches des étudiants
- Formation d'ingénieurs experts très bons dans leur domaine et reconnue par les entreprises
- Système de management de la qualité en place
- Prise en compte des 3 volets de l'implication des enseignants (administratif/citoyenneté, enseignement et recherche) pour les demandes de promotion
- Pratique des projets intégrés qui s'est généralisée, avec l'appui de l'IFRES
- Implication importante des entreprises dans la définition des compétences, la conception et la réalisation des programmes
- Démarche compétences bien aboutie dans pratiquement tous les programmes
- Stratégie sur l'enseignement et la maîtrise de l'anglais (dispositifs présents dès le BA ; MA full English ou bilingues)
- Possibilité du TFE en entreprise dans la plupart des masters
- Employabilité qui semble très bonne (mais difficilement quantifiable vu le faible taux de réponse aux enquêtes)
- Évaluation des enseignements bien faite (repose sur des dispositifs complémentaires (EVALENS + Conseil des études + enquêtes diplômés), suivie d'actions

### **Points à améliorer :**

- Part encore faible laissée à la formation aux soft skills
- Peu de projets multidisciplinaires
- Peu de partage des bonnes pratiques qui restent au niveau des filières
- Pas d'association d'alumni organisée de manière centralisée par la FSA
- Très faible taux de réponse aux enquêtes emploi ne permettant d'avoir une vision claire de l'employabilité
- Boucle périodique d'amélioration continue peu formalisée
- Absence d'articulation entre la démarche qualité des enseignements et la Cellule Qualité (SMAQ)
- Excepté pour les masters adossés à des programmes Erasmus-Mundus, recrutement très local et peu diversifié en bachelier et master, lié à une méconnaissance de la faculté auprès du grand public, ce qui conduit pour certains masters à des effectifs assez voire très réduits
- Frilosité de certains étudiants pour réaliser une expérience internationale

- Absence d'indicateurs de suivi, échéances et prévision des ressources nécessaires associés à chaque axe stratégique du nouveau plan d'action

#### **Opportunités :**

- Possibilité de proposer plus systématiquement une 3<sup>e</sup> langue (le néerlandais) en option
- Possibilité de proposer aux entreprises un cursus/module de formation continue
- Possibilité de s'appuyer sur la Cellule Qualité (SMAQ) pour renforcer la démarche qualité relative aux enseignements
- Possibilité de s'appuyer sur RADIUS pour développer des indicateurs de suivi associés au plan d'action

#### **Risques :**

- Les difficultés financières de la FSA ayant conduit à la réduction de 10 unités, l'encadrement des étudiants pourrait devenir critique sauf à mutualiser fortement les enseignements entre les cursus, ce qui ne va pas dans le sens de la spécialisation des formations
- Détérioration potentielle de la bonne communication entre enseignants et étudiants et du bon encadrement des projets qui reposent sur la petite taille des promotions si les effectifs augmentent sans une augmentation de moyens humains
- Création de nouveaux parcours masters/ingénieurs civils distincts sans étude préalable des impacts sur les masters existants dans un contexte contraint en moyens
- Concurrence de formations similaires en Belgique et à l'étranger

**En conséquence :**

**Avis favorable de la Commission des titres d'ingénieur**

Renouvellement de l'admission par l'Etat des diplômes de master suivants :	À compter de la rentrée universitaire	Jusqu'à la fin de l'année universitaire	Accréditation maximale/restreinte
Master ingénieur civil en Aérospatiale	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil Architecte	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil Biomédical	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil en Chimie et science des matériaux	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil des Constructions	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil Electricien	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil Electromécanicien	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil en Informatique	2019	2021-2022	Restreinte
Master ingénieur civil Mécanicien	2019	2023-2024	Maximale
Master ingénieur civil des Mines et géologue	2019	2023-2024	Maximale

L'école établira **un rapport intermédiaire sur la prise en compte des recommandations** ci-après. Ce document est à transmettre **pour le 15 septembre 2022** au département des écoles supérieures et de l'enseignement supérieur privé de la DGESIP, en charge du greffe de la CTI.

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

**Pour la faculté :**

- Réfléchir à une stratégie de communication appropriée pour augmenter la notoriété de l'Université et de la FSA de Liège et diversifier les sources de recrutement.
- Réaliser une prévision des ressources humaines et matérielles nécessaires à la réalisation de chaque axe stratégique du plan d'action. Se doter d'indicateurs de suivi et des échéances liées à chaque axe stratégique. S'appuyer sur les informations fournies par la cellule de Récolte et Analyse de Données et d'Information d'Utilité Stratégique (RADIUS) au niveau de l'université de Liège.
- Mettre en cohérence la démarche qualité avec la démarche stratégique. Formaliser la manière dont les différents dispositifs liés à la démarche qualité au niveau facultaire et universitaire s'intègrent et donnent lieu à un plan périodique d'amélioration des

enseignements. Analyser la manière dont le SMAQ pourrait intervenir dans le cadre de l'amélioration des enseignements.

- Assurer la continuité des Advisory Boards par filière. Étudier la possibilité de passer à une fréquence de réunion annuelle pour chaque filière.
- Réfléchir à mieux mutualiser les enseignements/compétences entre les différents cursus pour faciliter l'encadrement des étudiants dans un contexte budgétaire difficile. Homogénéiser la planification temporelle entre filières afin de faciliter le développement des initiatives conjointes, par exemple, des projets multidisciplinaires. Faciliter la circulation des bonnes pratiques développées au niveau de chaque filière, notamment au niveau des initiatives visant à établir un lien avec les alumni. S'assurer que le nombre d'ECTS corresponde bien à la charge de travail et harmoniser entre les différentes finalités pour des exercices similaires.
- Définir clairement quels sont les soft skills à développer chez les étudiants en lien avec la stratégie de l'école, et vérifier, à l'aide de la matrice des acquis d'apprentissage, que ces compétences sont bien développées chez chaque étudiant quel que soit son parcours.
- Mener une réflexion plus approfondie sur la place des expériences de mobilité dans la formation.
- Engager une action pour augmenter le taux de réponse aux enquêtes sur l'emploi qui reste très, voire extrêmement faible.

#### **Pour les formations :**

##### **Master ingénieur civil Chimie et science des matériaux**

- Augmenter la part des TP de laboratoire tout au long du cursus, en particulier en MASTER.

##### **Master ingénieur civil Constructions**

- Engager une réflexion dans le domaine « International » (Mobilité sortante).
- Engager une évaluation de la formation avec ses deux nouvelles finalités en s'appuyant sur l'enquête premier emploi et le retour des industriels.

##### **Master ingénieur civil Electricien**

- Harmoniser les heures enseignées et la répartition entre théorie, exercice, laboratoire et projet, entre les 3 options.
- Augmenter le nombre d'heures allouées aux projets de laboratoire et diminuer la part de cours théoriques en particulier pour l'option « Electric power and Energy systems ».

##### **Master ingénieur civil Architecte**

- Veiller à l'évaluation à moyen terme des évolutions mises en œuvre.
- Mener une réflexion afin d'augmenter le nombre de diplômés qui reste relativement faible.

##### **Master ingénieur civil Aérospatiale**

- Introduire des cours de gestion de projet au sein de la formation. Mener une réflexion sur les soft skills nécessaires à la formation.
- Réfléchir à la possibilité de proposer plus de projets multidisciplinaires.
- Impliquer plus fortement les industriels dans la révision des programmes.

### **Master ingénieur civil Biomédical**

- Intensifier les actions pour améliorer le recrutement qui est resté très bas sur la période examinée.
- Avoir un positionnement plus ciblé et plus marqué ce qui pourrait renforcer l'image, la spécificité et l'attractivité de la filière dans un contexte concurrentiel et ainsi attirer davantage d'étudiants.

### **Master ingénieur civil Electromécanicien**

- Augmenter le nombre d'heures de TP et le nombre de crédits alloués et s'assurer d'un minimum pour l'ensemble des étudiants quelle que soit l'option choisie.
- Mettre en œuvre une réflexion et des actions pour augmenter le nombre de diplômés.

### **Master ingénieur civil Informatique**

- Réduire la charge horaire des étudiants.
- Compte tenu des évolutions très rapides des besoins dans les domaines adressés, l'Advisory Board devrait se réunir tous les ans.
- Une réflexion sur les effectifs et le maintien de certaines finalités devrait être menée en particulier avec l'ouverture des programmes master et ingénieur civil science des données et la mutualisation de cours et/ou parcours.

### **Master ingénieur civil Mécanicien**

- Analyser les raisons du faible taux de mobilité sortante des étudiants belges. Établir des objectifs réalistes et contextualisés pour augmenter ce taux.
- S'interroger sur le manque d'attractivité du stage en laboratoire de recherche pour les étudiants.

### **Master ingénieur civil Mines et géologue**

- Poursuivre le travail de réflexion et de communication pour souligner la spécificité des deux finalités, particulièrement celle sur l'environnement associée aux énergies renouvelables par exemple (géothermie) afin d'augmenter son attractivité pour les nouvelles générations.
- Poursuivre des efforts pour trouver des synergies avec la FSA de Mons.



Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE®**, niveau master est attribué aux titres suivants :

	A compter de la rentrée universitaire	Jusqu'à la fin de l'année universitaire
Master ingénieur civil en Aérospatiale	2019	2023-2024
Master ingénieur civil Architecte	2019	2023-2024
Master ingénieur civil Biomédical	2019	2023-2024
Master ingénieur civil en Chimie et science des matériaux	2019	2023-2024
Master ingénieur civil des Constructions	2019	2023-2024
Master ingénieur civil Electricien	2019	2023-2024
Master ingénieur civil Electromécanicien	2019	2023-2024
Master ingénieur civil en Informatique	2019	2021-2022
Master ingénieur civil Mécanicien	2019	2023-2024
Master ingénieur civil des Mines et géologue	2019	2023-2024

Délibéré en séance plénière à Paris, le 10 septembre 2019.

Approuvé en séance plénière à Paris, le 15 octobre 2019.

La présidente  
Elisabeth CRÉPON



