



Commission
des titres d'ingénieur

Rapport de mission d'audit

Université de Liège - Faculté des Sciences Appliquées
ULiège

Composition de l'équipe d'audit

Fabrice LOSSON (Membre de la CTI, Rapporteur principal)
Jean-Louis ALLARD (Membre de la CTI, Corapporteur)
Christelle GRESS (Experte)
Catherine MABRU (Experte)
Luc GIRARD (Expert)
Robert JACQMIN (Expert)
Claude-Gilles DUSSAP (Expert)
Paulo Aloisio EDMOND REIS DA SILVA AUGUSTO (Expert international)
Gautier MAURICE (Expert élève)

Dossier présenté en séance plénière du 9-10 septembre 2025

Pour information :

*Les textes des rapports de mission de la CTI ne sont pas justifiés pour faciliter la lecture par les personnes dyslexiques.

*Un glossaire des acronymes les plus utilisés dans les écoles d'ingénieurs est disponible à la fin de ce document.

Nom de l'école : Université de Liège - Faculté des Sciences Appliquées
Acronyme : ULiège
Académie : BELGIQUE
Site (1) : Liège(siège)

Campagne d'accréditation de la CTI : 2025 - 2026

I. Périmètre de la mission d'audit

Catégorie de dossier	Diplôme	Voie	Site
RAD (Renouvellement de l'admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil Architecte	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
RAD (Renouvellement de l'admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil Biomédical	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
RAD (Renouvellement de l'admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil Mécanicien	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
RAD (Renouvellement de l'admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil des Constructions	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
RAD (Renouvellement de l'admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil des Mines et géologue	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
RAD (Renouvellement de l'admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil en Aérospatiale	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
RAD (Renouvellement de l'admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil en Chimie et science des matériaux	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
NAD (Première admission par l'État de diplômes d'établissements étrangers)	Master ingénieur civil en génie de l'énergie	Formation initiale sous statut d'étudiant	Liège
L'école ne propose pas de cycle préparatoire			
L'école ne met pas en place de contrat de professionnalisation			

Attribution du Label Eur-Ace® :

Demandée

Fiches de données certifiées par l'école

Les données certifiées par l'école des années antérieures sont publiées sur le site web de la CTI : www.cti-commission.fr / espace accréditations

Le dossier fourni en amont de l'audit était très complet et l'arborescence des différents éléments bien structurée. Les demandes de précisions ou de documents complémentaires ont été traitées rapidement, que ce soit en amont de la visite, pendant celle-ci mais également à l'issue.

Compte tenu de la taille conséquente de l'équipe d'audit et des connexions entre les différents audits des établissements de la Fédération Wallonie Bruxelles, la logistique amont a été complexe à traiter mais au final tout s'est bien déroulé. L'accueil, l'organisation et l'accompagnement pendant les trois jours de visite ont été très bien gérés, l'atmosphère conviviale et les échanges honnêtes et sincères.

II. Présentation de l'école

Description générale de l'école

La Faculté des Sciences Appliquées (FSA) constitue une des 11 facultés de l'Université de Liège, fondée en 1817, et y est pleinement intégrée.

La FSA est une institution d'enseignement supérieur et de recherche d'excellence en Belgique. Créée sous la forme initiale d'une école des Mines, nouvelle section de la faculté des sciences de l'Université de Liège, celle-ci est formellement dotée de ses statuts en 1838. En 1890 elle prend sa consistance de faculté au sens actuel du terme sous le nom de "Faculté Technique". Et sa dénomination actuelle exacte de "Faculté des Sciences Appliquées" est adoptée en 1938.

La FSA propose et développe des activités d'enseignement allant du premier cycle au doctorat ainsi que des activités de recherche sur un vaste éventail de spécialités liées aux domaines des sciences et technologies de l'ingénieur. Son cœur de mission est de former des ingénieurs et des scientifiques de haut niveau, capables de concevoir et de développer des solutions innovantes permettant de faire face aux défis technologiques et sociétaux actuels et futurs. La FSA peut se targuer d'une approche pluridisciplinaire, encourageant la collaboration entre quatre départements variés recouvrant près de 15 thématiques. Cette richesse favorise une recherche de pointe et une formation complète, préparant les étudiants à des carrières variées dans l'industrie, la recherche ou le secteur public.

La faculté s'engage également dans l'innovation, la responsabilité sociétale et l'ouverture internationale, attirant ainsi un corps professoral et étudiant diversifié qui contribue activement à son dynamisme et à son rayonnement global. Elle se positionne comme un acteur majeur dans le développement économique et technologique de la Wallonie et au-delà.

Sa parfaite intégration au sein de l'Université de Liège permet à la Faculté des Sciences Appliquées de s'appuyer sur la grande variété des expertises développées dans les autres facultés pour enrichir ses projets. Cela lui permet d'autre part de bénéficier de l'appui des services généraux développés par l'Université afin de soutenir ses activités d'enseignement, de recherche, d'implication citoyenne & RSE ainsi que de l'appuyer dans sa gestion du personnel, des infrastructures et des ressources financières.

Formations

La FSA offre un éventail de formations structurées conformément aux règles de Bologne, allant du bachelier (programme de 3 ans) puis au master (programme de 2 ans) et jusqu'au doctorat (programme de 3 à 4 ans).

Les programmes de bachelier, souvent pluridisciplinaires au début, fournissent des bases solides en sciences fondamentales (mathématiques, physique, chimie) et en sciences de l'ingénieur. Les masters proposent une spécialisation approfondie dans près d'une quinzaine de filières. En plus des filières du périmètre de l'audit, les étudiants peuvent opter pour des masters dans les domaines de l'informatique, de la science des données de l'électricité/électronique ou de la physique.

La pédagogie est au fil du cursus de plus en plus axée sur la pratique, combinant cours magistraux, nombreux travaux pratiques en laboratoires de pointe, projets intégrés d'ingénierie et stages obligatoires en entreprise ou en laboratoire de recherche. Au-delà des aspects scientifiques et techniques, l'accent est également mis sur le développement de compétences transversales telles que la résolution de problèmes complexes, le travail en équipe, la communication ou encore l'éthique professionnelle.

Une part croissante des enseignements est également proposée en anglais, notamment au niveau master, facilitant l'intégration des étudiants internationaux et préparant les diplômés à des carrières globales.

Moyens mis en œuvre

Pour remplir ses missions d'enseignement et de recherche, la FSA s'appuie d'une part sur ses moyens humains propres avec près de 500 équivalents temps plein (académique, scientifique, administratif, ...) ainsi que sur des moyens matériels conséquents, qu'ils soient mutualisés à l'échelle de l'Université de Liège ou propres à la faculté.

La FSA dispose de laboratoires de recherche modernes et équipés de technologies de pointe, incluant des salles blanches, des bancs d'essai aéronautiques, des imprimantes 3D industrielles, des simulateurs et des infrastructures de calcul haute performance. Les activités de recherche sont structurées autour de quatre grandes unités de recherche internes et d'un institut interdisciplinaire de l'université.

Des partenariats solides avec l'industrie et le secteur public facilitent les opportunités de stages, les projets de recherche collaboratifs et l'insertion professionnelle des diplômés. Par ailleurs, la FSA promeut activement la mobilité internationale via des accords Erasmus+ et des doubles diplômes avec des universités prestigieuses à travers le monde, offrant ainsi aux étudiants une précieuse ouverture culturelle et académique.

Implantée au cœur du campus Sart Tilman, comme la plupart des autres facultés de l'université, la FSA offre à son personnel et à ses étudiants de bénéficier de différents services (inscriptions, accueil / onboarding, services informatiques, bibliothèques, formations, ...) mais également l'accès à un ensemble d'infrastructures (sportives, logements, restauration, ...).

L'offre de transports en commun s'est étoffée récemment permettant d'améliorer et de diversifier les conditions d'accès.

Evolution de l'institution

Depuis le dernier audit, la Faculté des Sciences Appliquées a connu des évolutions majeures qui ont renforcé son positionnement stratégique.

L'accélération de la transition numérique et l'émergence de l'intelligence artificielle ont conduit à une refonte de certains programmes et au développement de nouvelles thématiques (axes de recherche et déclinaisons pédagogiques) autour par exemple de la science des données, de la cybersécurité ou de la robotique. La faculté a, en outre, développé ses recherches et formations autour de l'ingénierie durable et de la transition énergétique, avec des projets axés sur les énergies renouvelables, l'économie circulaire et l'efficacité énergétique, en ligne avec les objectifs de développement durable.

La FSA a également renforcé ses partenariats avec les entreprises et intensifié l'exposition de ses étudiants au monde professionnel.

Les liens avec l'écosystème entrepreneurial se sont resserrés, notamment via la facilitation de l'accès aux structures d'incubation et de création de start-ups et via la participation à des pôles de compétitivité, facilitant le transfert de technologie et l'innovation. Les liens avec les associations d'alumni ont été redynamisés de façon volontariste grâce à une implication au plus haut niveau de la faculté.

Sur le plan des infrastructures, plusieurs rénovations et expansions ont eu lieu ou sont en cours de lancement pour moderniser les espaces d'enseignement et de recherche.

Enfin, la FSA a poursuivi son internationalisation en diversifiant ses partenariats et en offrant de nouveaux doubles diplômes. Elle a également augmenté l'attractivité de ses programmes pour les étudiants étrangers, notamment grâce à des parcours en anglais de plus en plus nombreux, démontrant ainsi sa dynamique au sein des facultés d'ingénierie européennes.

III. Suivi des recommandations précédentes

Avis	Recommandation	Statut
Avis n° 2019/09-03 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	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Pour la Faculté	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	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Pour la Faculté	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	En cours
Avis n° 2019/09-03 Pour la Faculté	Assurer la continuité des Advisory Boards par filière. Étudier la possibilité de passer à une fréquence de réunion annuelle pour chaque filière	En cours

Avis	Recommandation	Statut
Avis n° 2019/09-03 Pour la Faculté	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	En cours
Avis n° 2019/09-03 Pour la Faculté	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	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Pour la Faculté	Mener une réflexion plus approfondie sur la place des expériences de mobilité dans la formation	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Pour la Faculté	Engager une action pour augmenter le taux de réponse aux enquêtes sur l'emploi qui reste très, voire extrêmement faible	En cours
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Chimie et science des matériaux	Augmenter la part des TP de laboratoire tout au long du cursus, en particulier en MASTER	Réalisée

Avis	Recommandation	Statut
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Constructions	Engager une réflexion dans le domaine « International » (Mobilité sortante)	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Constructions	Engager une évaluation de la formation avec ses deux nouvelles finalités en s'appuyant sur l'enquête premier emploi et le retour des industriels	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Architecte	Veiller à l'évaluation à moyen terme des évolutions mises en œuvre	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Architecte	Mener une réflexion afin d'augmenter le nombre de diplômés qui reste relativement faible	En cours
Avis n° 2019/09-03 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	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Aérospatiale	Réfléchir à la possibilité de proposer plus de projets multidisciplinaires	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Aérospatiale	Impliquer plus fortement les industriels dans la révision des programmes	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Biomédical	Intensifier les actions pour améliorer le recrutement qui est resté très bas sur la période examinée	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Biomédical	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	Réalisée

Avis	Recommandation	Statut
Avis n° 2019/09-03 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	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Mécanicien	S'interroger sur le manque d'attractivité du stage en laboratoire de recherche pour les étudiants	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 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	Réalisée
Avis n° 2019/09-03 Master ingénieur civil Mines et géologue	Poursuivre les efforts pour trouver des synergies avec la FSA de Mons	Réalisée

Conclusion

Les progrès déjà constatés lors de l'analyse du rapport intermédiaire de mars 2023 se sont poursuivis et il est indéniable que la Faculté des Sciences Appliquées s'emploie à donner suite aux recommandations de la CTI avec le plus grand sérieux. Une grande partie d'entre elles peuvent être considérées comme réalisées ou clôturées quand elles n'ont plus de pertinence.

Il reste cependant quelques axes déjà identifiés lors de l'audit de 2019 et pour lesquels les efforts doivent se poursuivre. Les plus complexes à adresser portent sur le déploiement et l'opérationnalisation de la démarche qualité dans toute son amplitude ainsi que sur les difficultés récurrentes à obtenir des taux de réponses suffisants aptes à donner toute leur consistance aux analyses des enquêtes PostMaster.

IV. Description, analyse et évaluation de l'équipe d'audit

Mission et organisation

La Faculté des Sciences Appliquées est parfaitement identifiée au sein de l'Université de Liège (dont elle constitue une des 11 facultés), et les diverses parties prenantes rencontrées lors de la visite d'audit se sont unanimement exprimées en ce sens.

Le cadre général qui prévaut sur toute la Wallonie la rend tributaire d'un ensemble de contraintes, notamment sur la partie de son budget alimentée par l'allocation de fonctionnement versée à l'université par la FWB. Cependant elle conserve toute son autonomie en matière de choix liés à la recherche, aux enseignements et à la pédagogie.

La stratégie de la faculté s'inscrit pleinement dans le "Plan stratégique institutionnel 2022-2026" de l'Université de Liège qui couvre quatre grands axes : recherche, formation, engagement citoyen et internationalisation.

La FSA est particulièrement impliquée sur certaines de ses déclinaisons spécifiques dont la qualité de l'enseignement, l'aide à la réussite et l'égalité des genres.

La faculté tient à jour également son propre plan d'investissement dans les ressources humaines afin d'alimenter les discussions avec l'université et les arbitrages à opérer sur l'affectation des postes.

L'Université de Liège s'est emparée de façon volontariste des 17 ODD de l'ONU et s'est classée, en 2024, 1^{ère} de la FWB et 148^{ème} sur 1403 au niveau mondial dans le classement QS Sustainability.

La FSA contribue à cette dynamique et divers personnels prennent part aux réflexions et à la mise en œuvre de plan d'actions autour des enjeux de RSE parmi lesquels la rénovation durable des campus, l'égalité des genres ou encore la sobriété des voyages à l'international.

Plusieurs sujets de recherche développés par la FSA sont cités dans le rapport annuel développement durable de l'université. Des étudiants de la faculté ont en outre créé dès 2019 le « Pot'Ingé », parcelle dédiée à la permaculture au sein du campus, qu'ils entretiennent depuis, et ont lancé en 2023 la première édition de l'EXPOt'Ingé sur la transition alimentaire afin de mettre en avant leur travail.

L'Université de Liège a exprimé lors des échanges sa fierté de compter la FSA dans son périmètre. Il en ressort qu'elle y est pleinement intégrée et que les différentes facultés offrent une forte complémentarité.

La FSA est de plus connectée à son écosystème local, notamment les pôles de compétitivité et les instances favorisant l'innovation et l'entrepreneuriat.

L'implication des collectivités locales dans le paysage facultaire semble en revanche quasi inexistante, situation cependant très générale en Belgique de par les répartitions de responsabilités sur les sujets d'enseignement et une structuration embryonnaire de ces collectivités en regard de ce qui existe en France.

Les enjeux de communication sont adressés avec sérieux par l'université qui dispose d'un service de communication institutionnel transverse comme par la FSA.

La communication externe s'appuie sur des vecteurs complémentaires : une brochure « Devenir étudiant » très complète et spécifique à la faculté, un site web riche en informations de tous types, une présence sur les réseaux sociaux ainsi que des vidéos de mise en avant des formations de la faculté.

La communication interne n'est pas en reste, s'appuyant sur les intranets facultaires et étudiants ainsi que des newsletters hebdomadaires. La dynamique d'équipe ressentie lors des échanges en corrobore l'efficacité.

La FSA est régie par des instances de gouvernance universitaires et facultaires.

Elue pour 4 ans, une rectrice dirige l'université et son Conseil d'Administration. Organe décisionnaire supérieur, celui-ci réunit un large ensemble de parties prenantes, y compris externes. Plusieurs conseils coordonnent en complément les sujets institutionnels ainsi que les activités transversales de recherche et d'enseignement, en réunissant notamment les doyens et vice-doyens des facultés.

La FSA est dirigée par son doyen, élu pour 4 ans, et dont les responsabilités sont clairement définies. Il est assisté de vice-doyens en charge spécifiquement de l'enseignement et de la recherche.

Le conseil de faculté réunit de nombreuses parties prenantes internes et est présidé par le doyen.

Par ailleurs, deux conseils pédagogiques permanents traitent des sujets facultaires transversaux à l'enseignement et à la recherche mais ne disposent pas de représentation étudiante.

Chaque filière anime son conseil des études et un Conseil Pédagogique Facultaire (CPF) semestriel, présidé par la vice-doyenne à l'enseignement réunit leurs présidents en y associant des représentants des étudiants.

Il est dommage qu'il n'y ait aucun représentant du monde socio-économique dans toutes ces instances majeures du fait du règlement interne à l'ULiège concernant la composition des commissions permanentes et commun à toutes les facultés.

Les structures de gouvernance dans leur ensemble sont donc riches mais également complexes. Elles comptent parfois un nombre de membres très élevé (143 pour le conseil de faculté), ce qui ne facilite pas la lisibilité globale de l'organisation.

Les Advisory Boards par filière jouent le rôle de conseils de perfectionnement. Un advisory board facultaire a également été créé pour apporter une vision plus stratégique et globale mais il est à ce stade resté embryonnaire et ne peut être considéré comme opérationnel.

Les missions premières que se fixe la FSA sont fortement ancrées dans la recherche et le développement technologique qui se veulent concurrentiels et de classe internationale.

Elles consistent prioritairement et sur ces bases à :

- assurer des enseignements de qualité ;
- former des diplômés, du bachelier au doctorat, capables de développer des technologies et de les utiliser de façon responsable et durable ;
- ainsi qu'à se mettre plus globalement au service de ses parties prenantes pour répondre à la dynamique socio-économique avec un fort prisme local.

Le périmètre de l'audit porte sur une partie seulement de l'offre de formation globale de la FSA.

Celle-ci s'insère en bonne complémentarité dans l'offre d'ensemble des 11 facultés de l'Université de Liège. Elle compte en tout 3 programmes de bacheliers, 12 de masters ingénieur civil, 2 masters "classiques" et 6 parcours de doctorats. Les thématiques proposées sont variées, évolutives et répondent bien aux besoins du marché de l'emploi. Hors doctorants cela représente près de 1700 étudiants.

La faculté propose également une offre de formation continuée, incluant des certifications.

La politique de recherche est une force des formations d'ingénieurs civils en Belgique de façon générale et l'environnement de la FSA est particulièrement développé en la matière.

Structurés autour de quatre unités de recherche propres et d'un institut de recherche interdisciplinaire en sciences biomédicales de l'université, les travaux de recherche portent sur de nombreux axes couvrant totalement les filières de formation de la faculté.

La dynamique à l'œuvre permet de générer d'importantes ressources propres. Le budget total lié à la recherche s'élève à environ 33 M€ (dont plus de 5 M€ de prestations pour tiers) que ce soit à travers des conventions, des contrats avec des entreprises partenaires ou des projets soutenus financièrement à l'échelon national ou européen.

Tous les enseignants de la faculté sont docteurs et dirigent des travaux de recherche de portée internationale avec un volume soutenu de publications.

Le vice-recteur à l'enseignement et à la vie étudiante et représentant de la rectrice de l'Université de Liège a confirmé le soutien pérenne de l'université à la Faculté des Sciences Appliquées, tout en rappelant les périmètres de responsabilités respectifs concernant les moyens dont peut disposer la FSA.

De nombreux moyens mutualisés de l'université bénéficient à l'ensemble des facultés. Plus d'une quinzaine de services administratifs adressent des sujets variés et offrent leur soutien aux équipes et aux étudiants des facultés.

Début 2025, la FSA employait 526 personnes pour 488 ETP, dont 300 en CDD. Elle dispose de 84 enseignants chercheurs soit un taux d'encadrement proche de 20.

Ses marges de manœuvre restent réduites. Tributaire de l'allocation de fonctionnement versée par l'université, couvrant le budget dit ordinaire, elle doit maximiser ses financements externes (recherche, prestations) pour couvrir ses besoins RH. Ainsi, moins de 40% du personnel est financé par le budget ordinaire.

L'accueil des nouveaux recrutés est sérieux et le personnel peut accéder à une offre de formation riche et variée au long de sa carrière.

La FSA dispose globalement d'un très bon niveau d'équipements et de locaux qui profite aussi bien aux laboratoires et à leurs activités de recherche qu'à la dynamique des enseignements. Le seul bémol concerne le département de chimie, éclaté sur plusieurs bâtiments, en attendant des travaux imminents.

Bénéficiant de son implantation sur le campus du Sart Tilman, qui abrite la plupart des facultés de l'université, elle met à disposition de son personnel et de ses étudiants des infrastructures de qualité, intégrant espaces sportifs et de restauration.

Concernant les moyens numériques au sens large mis à disposition du personnel et des étudiants, là encore, la FSA offre un environnement particulièrement moderne et performant avec l'appui du Service Général d'Informatique de l'université.

De nombreux logiciels et outils sont mis à disposition dont tout l'environnement Microsoft et la plateforme informatique MyULiège qui offre de nombreuses fonctionnalités et ULiège Library (service des bibliothèques) permet un accès à des millions de contenus.

Du matériel peut être prêté à certains étudiants via le service social.

L'allocation des ressources financières est une prérogative de l'Université et repose sur une mutualisation des ressources entre facultés, le tout dans un financement fermé au global FWB introduisant de la concurrence.

Le budget ordinaire de la FSA, 18 M€ en 2024, couvre essentiellement la masse salariale. Une part réduite du budget de fonctionnement est allouée par l'université proportionnellement au nombre d'étudiants inscrits dans les enseignements dispensés par les membres de la Faculté.

Quelques enveloppes supplémentaires sont également activables pour soutenir certaines initiatives remarquables mais sur des montants modestes.

La dynamique des prestations externes de la FSA lui permet néanmoins de dégager des marges de manœuvre supplémentaires.

Analyse synthétique - Mission et organisation

Points forts

- Une organisation solide et une identité bien établie au sein de l'université et en externe ;
- Une stratégie déclinée en plans d'actions concrets, intégrant un volet RSE ;
- Forte dynamique d'équipe, bonne communication interne et adhésion au projet commun ;
- Offre de formation large et adaptée aux besoins du marché de l'emploi ;
- Une activité de recherche très dynamique et source de revenus propres ;
- Communication universitaire et facultaire riches et bien pensées utilisant des supports diversifiés ;
- Un environnement matériel de très bon niveau, adapté aux enseignements, y compris sur le volet des moyens numériques ;
- Des équipements récents de bon niveau et des locaux adaptés.

Points faibles

- Trop peu de représentants d'entreprises dans les instances de gouvernance structurantes ;
- Des instances de gouvernance avec un nombre très élevé de représentants et une comitologie complexe ;
- Des moyens humains et financiers contraints, peu corrélés à la croissance des effectifs ;
- Faible nombre de diplômés par master ;
- Relative vétusté et éclatement des locaux et des labos du département « Chemical Engineering ».

Risques

- Masse critique d'étudiants dans certaines filières et morcellement des finalités ;
- Ressources financières allouées par la FWB ;
- Contraintes réglementaires évolutives ;
- Contraintes potentielles d'une possible réforme du calendrier académique.

Opportunités

- Déploiement de nouvelles lignes de transport en commun et rénovation/création des résidences universitaires ;
- Réfection des bâtiments du département « Chemical Engineering » ;
- Ouvertures potentielles d'une possible réforme du calendrier académique.

Pilotage, fonctionnement et système qualité

L'Université de Liège établit une politique qualité globale, alignée sur les ESG et reconnue par l'Agence pour l'Évaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES). Elle fournit des ressources et un soutien institutionnel via le Service de Management et d'Accompagnement de la Qualité (SMAQ) et assure la formation du personnel enseignant. Son système est global et documenté.

La FSA, de son côté, met en œuvre cette politique au niveau facultaire, avec un focus particulier sur les chapitres ESG 1.1 à 1.9, pour assurer une amélioration continue de la qualité de ses programmes et enseignements.

Elle exploite les évaluations périodiques en utilisant des outils comme les enquêtes Evalens et PostMaster pour recueillir les feedbacks des étudiants et des diplômés.

La faculté s'appuie également sur des advisory boards pour s'assurer que les programmes répondent aux attentes du monde professionnel.

La politique qualité est élaborée pour répondre aux standards européens et est mise en œuvre par le Conseil pédagogique facultaire et les conseils des études.

La démarche qualité s'appuie sur des enquêtes et des feedbacks pour évaluer et améliorer les programmes et les méthodes pédagogiques.

Les objectifs d'apprentissage sont définis en termes de Key Learning Outcomes (KLO) et sont régulièrement révisés pour s'assurer de leur pertinence et de leur adéquation aux besoins du marché du travail.

La politique qualité de la FSA intègre les orientations stratégiques de l'Université de Liège, assurant une mise en œuvre sur le plan facultaire.

Elle se concentre sur la collecte et l'analyse des données pour piloter les programmes et activités d'enseignement.

La FSA élabore et approuve ses programmes pour répondre aux objectifs d'apprentissage et garantir un rôle actif des étudiants.

Elle accompagne et soutient son personnel, gère les ressources pour des activités d'apprentissage accessibles, et développe des projets pour améliorer la qualité de l'enseignement.

Elle suit et mobilise les réflexions pour une amélioration continue des programmes et partage des bonnes pratiques.

La politique qualité est mise en œuvre par le CPF et les conseils des études, qui définissent les KLO et les méthodes pédagogiques.

Les processus liés aux engagements des enseignants ainsi qu'aux enseignements et à leur suivi sont précisément décrits mais il n'existe pas au niveau facultaire de cartographie globale des processus, ni de description exhaustive de ceux-ci et de leurs pilotes, d'indicateurs de conformité et de performance, de revues de processus et revues de directions permettant un pilotage stratégique de l'ensemble.

L'absence de ressources humaines dédiées au niveau facultaire limite la capacité de mise en place de ce dispositif global de pilotage par la qualité, ainsi que l'accompagnement de l'ensemble du personnel dans la démarche.

Le dispositif d'amélioration continue des enseignements est opérationnel et globalement efficace.

Les feedbacks des étudiants, des diplômés et des advisory boards sont utilisés pour identifier les domaines à améliorer.

Les conseils des études et le CPF travaillent ensemble pour mettre en œuvre des actions correctives et préventives.

Les enquêtes Evalens sont réalisées deux fois par an et analysées pour identifier les cours nécessitant une attention particulière.

L'école met en place de nombreux dispositifs favorisant la réponse des élèves. Le taux de retour reste cependant assez bas limitant la capacité d'analyse fine et complète par programme.

En compléments, des suivis spécifiques sont mis en place pour ces cours, impliquant des discussions entre les enseignants, les présidents de département et les représentants des étudiants.

La FSA participe à des évaluations externes pour s'assurer que ses programmes répondent aux standards internationaux.

L'Université de Liège a obtenu l'autorisation de l'AEQES pour organiser ses propres évaluations internes, ce qui permet une plus grande flexibilité et une meilleure adaptation aux spécificités locales.

Les évaluations externes sont complétées par des audits internes réguliers pour s'assurer de la conformité aux standards de qualité et pour identifier les domaines à améliorer.

La FSA suit les recommandations de la Commission des Titres d'Ingénieur pour s'assurer que ses programmes répondent aux standards nationaux et internationaux.

Les évaluations CTI sont utilisées pour identifier les points forts et les domaines à améliorer.

Les résultats de ces évaluations sont intégrés dans le processus d'amélioration continue de la FSA.

Les actions correctives et préventives sont mises en œuvre et suivies de manière rigoureuses pour répondre aux recommandations de la CTI et pour s'assurer de la qualité des programmes et des enseignements

Analyse synthétique - Pilotage, fonctionnement et système qualité

Points forts

- Un suivi rigoureux des recommandations ;
- Un processus qualité d'amélioration continue des formations qui fonctionne bien et quelques processus ESG existants ;
- Une mise en place de mesures permettant d'améliorer le taux de réponse aux enquêtes EVALENS.

Points faibles

- Un système qualité global insuffisamment opérationnel (processus, cartographie, pilotes de processus, indicateurs clés, revues, ...) ;
- Une collecte des données clé non systématisée, manque d'exploitation des données dans une approche de pilotage stratégique ;
- Absence de personnel dédié au système qualité au niveau facultaire.

Risques

- L'absence de système qualité global limite la capacité de pilotage stratégique par la qualité ;
- Le faible taux de retour aux enquêtes peut engendrer des biais d'interprétations et de mesures correctives.

Opportunités

- La formalisation de processus, d'indicateurs de performances et le pilotage de l'ensemble doit permettre de progresser sur l'ensemble des points au-delà de la qualité des enseignements et des programmes ;
- La présence de personnel dédié qualité au niveau facultaire contribuerait à mettre en place un pilotage global par la qualité, articulé avec l'université et un accompagnement de l'ensemble du personnel dans une culture qualité.

Ancrages et partenariats

Le rayonnement local de l'Université de Liège, l'ancrage qui en résulte et la part active que la Faculté des Sciences Appliquées y prend, ont été clairement perçus dans les échanges avec les différentes parties prenantes qu'il s'agisse d'interactions avec le monde de la recherche, le tissu socio-économique ou la société civile en général.

De nombreux enseignants sont impliqués dans des pôles de compétitivité (Skywin dans l'aérospatiale, Greenwin dans les cleantechs), des agences wallonnes (numérique, qualité de vie) ou des institutions (sécurité routière, académie royale des sciences de Belgique, ...).

La FSA s'implique également fortement, au sein de l'université, pour promouvoir la science et l'innovation auprès des plus jeunes à travers plusieurs concours annuels, à forte notoriété locale, et détaillés plus loin.

La porosité de la faculté et de son personnel enseignant avec le monde de l'entreprise est forte et reconnue par les partenaires socio-économiques rencontrés.

De nombreuses interventions de professionnels sont proposées tout au long du cursus de formation sous forme de témoignages ou de conférences métiers.

Certains intervenants issus du monde industriel sont titulaires d'une charge académique à 5 % et ont la responsabilité complète de l'organisation des enseignements qu'ils dispensent.

En outre, des visites d'entreprises sont organisées régulièrement.

Les expertises reconnues des laboratoires et des enseignants-chercheurs de la faculté permettent de générer des ressources financières significatives sur la base de prestations pour les entreprises, de projets co-portés bénéficiant de financement de tiers (niveau régional, européen, ...) ainsi que de chaires de recherche ou d'enseignement.

Enfin les advisory boards de filières impliquent bien les entreprises partenaires mais sur des fréquences encore assez variables.

La FSA offre à ses étudiants un environnement favorable au développement des approches créatives/innovantes et de l'esprit entrepreneurial. Elle a formellement intégré ces notions dans la liste des compétences visées à l'issue des programmes de Master et reprises dans les matrices KLO (Key Learning Outcomes).

Dès le premier cycle, les élèves de bachelier intéressés peuvent choisir un module de 80 heures en mode projet, visant à participer au programme StarTech, concours de création de start-up. Ils bénéficient de coaching par des experts issus d'un incubateur spécialisé dans la tech.

De nombreux dispositifs permettent de compléter cette opportunité sur la suite du parcours :

- le VentureLab, un incubateur fondé par l'ULg et HEC-Liège ;
- le service Recherche, Innovation, Support et Entreprises (RISE) de l'université ;
- "Liège créative", forum de rencontres entre professionnels autour du triptyque Innovation/Créativité/Entrepreneuriat.

La politique partenariale académique de la FSA est fortement tournée vers l'international et les interactions avec les autres universités wallonnes ou flamandes à l'échelon national semblent assez peu développées sur le plan institutionnel.

Sur le plan de la mise en valeur des connaissances scientifiques et technologiques auprès du grand public et notamment des plus jeunes, la FSA démontre une forte implication à travers plusieurs concours annuels dédiés aux élèves du secondaire comme "Programme ton robot !" ou ouverts également aux étudiants du supérieur (mise au point d'un planeur et mesure de la longueur du vol plané ; construction d'un pont en carton avec tests de résistance).

S'appuyant sur l'important réseau international de l'université, la FSA a mis en place de nombreux programmes de coopération à l'échelon mondial (dans 20 pays et plus de 200 institutions de l'enseignement supérieur), parmi lesquels plusieurs programmes Erasmus Mundus. Elle propose des doubles diplômes avec des établissements en Europe, au Canada et au Cambodge et est également membre du réseau TIME (Top International Managers in Engineering).

La part des cours dispensés en anglais est en progression constante dans les masters de la FSA, favorisant les mobilités entrantes, même si cet indicateur chiffré n'est pas suivi spécifiquement.

La mobilité étudiante sortante est également en progression régulière et approche désormais les 50%.

La question de la mobilité internationale des enseignants et du personnel n'a pas été traitée.

Analyse synthétique - Ancrages et partenariats

Points forts

- Partenariats industriels bien structurés aussi bien sur les enseignements qu'en matière de recherche ;
- Participation active des enseignants dans de nombreuses entités de la société civile et dans des projets régionaux assurant un fort ancrage territorial ;
- Ecosystème favorable en matière de promotion et d'accompagnement de l'innovation et de l'entrepreneuriat ;
- Implication auprès des jeunes de la région à travers des concours de promotion des sciences ;
- Partenariats à l'international très développés (3 programmes Erasmus Mundus, nombreux doubles diplômes, ...) favorisant la mobilité sortante des étudiants.

Points faibles

- Peu d'interactions institutionnelles avec les collectivités locales et les autres universités belges ;
- Advisory Board facultaire embryonnaire et pas encore opérationnel.

Risques

- Pas d'observation.

Opportunités

- Mise en place d'un suivi quantitatif des mobilités entrantes ;
- Harmonisation des fréquences et de la régularité de tenue des Advisory Boards.

Formation d'ingénieur

Eléments transverses

La Fédération Wallonie-Bruxelles encadre strictement la création de nouveaux diplômes. Une habilitation est requise, soumise à des critères rigoureux comme les besoins de formation et l'absence de doublons. Chaque nouveau programme doit remplacer un existant. Les programmes sont basés sur des compétences alignées sur le label ECTS. Pour chaque master, il existe un Conseil des Études, composé des enseignants intervenant dans le master, de membres du personnel scientifique assurant des tâches d'encadrement et de représentants des étudiants. Ces Conseils des Études, alimentés par les Advisory Boards (composés de personnalités du monde socio-économique ou académique hors ULiège et se réunissant au mieux tous les deux ans), par les retours des enquêtes post-masters et EVALENS et les contacts professionnels de recherche ou d'enseignements des enseignants-chercheurs, proposent des programmes ou modifications de programme. Les propositions sont ensuite transmises au Conseil de Faculté, puis au Conseil d'Administration de l'Université de Liège.

Les compétences visées, déclinées en KLO (Key Learning Outcomes) communes aux différents programmes, sont les suivantes :

- Connaître et savoir mobiliser les sciences et concepts sous-tendant le domaine de l'ingénieur,
- Apprendre à connaître,
- Analyser, modéliser et résoudre des problèmes complexes
- Mettre en œuvre les méthodes et techniques du domaine pour concevoir et innover dans le cadre d'une démarche d'ingénierie,
- Développer sa pratique professionnelle dans le cadre de la société,
- Travailler seul ou en groupe,
- Communiquer.

Chaque master complète les sous-sections de ces sept points clés avec les spécificités propres à chaque domaine et indique dans la matrice la contribution de chaque cours à l'acquisition de ces compétences. Ce tableau est accessible sur le site web de chaque programme.

La formation d'ingénieur est structurée en un cycle de bachelier de trois ans (180 crédits), suivi d'un cycle de master de deux ans (120 crédits). Le premier cycle permet d'accéder à toutes les formations de second cycle en sciences de l'ingénieur, à l'exception de la formation d'ingénieur civil architecte, qui n'est accessible automatiquement qu'après avoir complété le programme de bachelier correspondant.

Les divers programmes de master partagent une structure commune, comprenant principalement des cours techniques, un projet intégré de grande envergure et une formation en gestion. Les programmes incluent également un travail de fin d'études (TFE) et, dans la plupart des filières, un stage en milieu professionnel. Ils représentent environ un quart de la formation. Les cours obligatoires sont principalement concentrés en première année de master (bloc 1), tandis que les cours optionnels sont plutôt suivis en deuxième année (bloc 2), avec le stage et le TFE qui sont parfois combinés. Les critères de délibération des jurys et d'évaluations des TFE sont communs à tous les programmes, de même que les règles de constitution du Programme Annuel de l'Étudiant (PAE). Ces dernières offrent la possibilité d'aménagements spécifiques dans le cas de statuts particuliers (handicap, entrepreneur, artiste, sportif...) ou de non-validation complète du bloc précédent.

Bien que les durées de stages, leur articulation et leur caractère obligatoire soient encore variables d'une filière à l'autre, l'exposition au monde de l'entreprise s'est nettement renforcée depuis le dernier audit.

En complément des stages, les étudiants rencontrés apprécient particulièrement les nombreux séminaires de présentation, visites d'entreprises ou de chantiers (permettant très souvent de rencontrer des alumni), ainsi que les projets intégrés et plus généralement la part d'apprentissage par projets. Certains souhaiteraient cependant un allongement de la durée des stages jugeant

parfois que l'orientation vers la recherche occupe une place trop importante dans la façon d'aborder les cursus de formation.

La FSA s'adosse à une recherche de pointe sur un vaste éventail de spécialités liées aux domaines des sciences et technologies de l'ingénieur. Les travaux pratiques en laboratoire, les projets intégrés, les TFE et les stages, en plus du contact quotidien avec les enseignants-chercheurs offrent de nombreuses situations d'exposition des étudiants à la recherche lors de leur formation, dans un cadre académique ou d'entreprise.

La Faculté des Sciences Appliquées et son personnel sont sensibles aux enjeux de RSE et ces sujets sont plutôt bien portés globalement. Leur imprégnation dans les différents parcours des filières du périmètre de l'audit reste cependant encore assez disparate.

Le constat est assez similaire concernant l'ouverture à l'innovation et l'accompagnement potentiel de l'entrepreneuriat. La FSA offre un environnement et un écosystème très favorables au global mais la promotion qui en est faite n'est pas toujours aussi soutenue d'une filière à l'autre.

Il n'y a pas d'offre de cours spécifique proposée en Master et, comme évoqué précédemment, les étudiants sont encouragés à participer au cours "Projet de création de start-up" lors de leur cycle bachelier, mais celui-ci n'est pas obligatoire.

De plus en plus d'enseignements sont dispensés en anglais et, sur le périmètre audité, trois filières proposent un cursus totalement en anglais. Les étudiants de la FSA baignent donc dans un environnement favorable à la bonne maîtrise de l'anglais en plus du français.

La majorité des cours obligatoires étant suivis pendant la première année de master, la flexibilité des cursus en 2ème année s'avère assez importante. Les étudiants sont ainsi de plus en plus nombreux à mettre à profit cette souplesse pour effectuer une mobilité internationale et, sur la promotion 2024, le taux de mobilité sortante a approché les 50%.

Les programmes de formation contribuent sans aucun doute à l'acquisition des compétences visées. En particulier, les projets intégrés, présents dans chaque master, y participent grandement. Néanmoins, la présentation des KLO et le lien entre les modules d'enseignement et les compétences est faite de manière inégale selon les programmes et les modules dans un même programme. L'évaluation des compétences en tant que telles n'est pas formalisée.

Les méthodes pédagogiques sont variées : cours magistraux, exercices, laboratoires, projets individuels ou de groupe, favorisant l'autonomie des étudiants. Les évaluations incluent examens écrits/oraux, rapports, présentations, etc. Les méthodes pédagogiques et les modalités d'évaluation sont choisies par les enseignants et détaillées en début d'année dans le syllabus (engagement pédagogique).

L'IFRES soutient les enseignants dans l'élaboration de leurs scénarios pédagogiques et organise des formations.

Des activités d'aide à la réussite, intégrées ou transversales, soutiennent les étudiants tout au long de leur parcours. L'utilisation d'outils numériques, renforcée pendant la COVID-19, est désormais intégrée durablement dans les formations avec le soutien du Conseil Stratégique du Numérique et de la CARE "Digital Tools".

Le taux d'encadrement global sur l'ensemble du périmètre de la faculté est légèrement inférieur à 20 donc conforme aux attendus. Il ne tient pas compte de certains enseignants sous contrat formalisé avec la FSA, notamment les 17 intervenants socio-économiques qui prennent part aux cours sur le modèle dit "5%", correspondant à la part de leur engagement à temps partiel à l'Université de Liège.

Le calcul du taux d'encadrement par Master du périmètre de l'audit, effectué sur la base des échanges avec les équipes enseignantes rencontrées une par une, conduit à des résultats plus confortables mais de nombreux enseignants chercheurs de la faculté interviennent dans les cours de plusieurs Masters. De plus, la faculté est structurée en 4 grands départements d'enseignement, ce qui ne permet pas un calcul significatif par filière.

De même, le mode de fonctionnement de la faculté et des décomptes de volumes horaires dans les programmes de cours ne permet pas de déterminer facilement la part d'enseignements

effectuée par les intervenants socio-économiques. Elle est estimée autour de 6%.

Enfin il a été évoqué un alourdissement progressif des charges administratives pesant sur les enseignants.

La FSA coordonne une demi-douzaine de "formations continuées", ouvertes à un public varié et qui peuvent se réaliser sur site ou dans les locaux des entreprises demandeuses. Il s'agit essentiellement de certificats qui peuvent permettre à des professionnels de répondre à des attentes réglementaires ou d'accompagner l'évolution de certains besoins métiers (domaines de l'énergie, de la construction, ...). Quelques autres formations viennent également alimenter l'ensemble des prestations pour tiers, contribuant ainsi à renforcer les ressources financières propres de la faculté.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Enseignants reconnus et compétents, qualité des enseignements ;
- Fort adossement des formations à la recherche ;
- Offre de formation large et diversifiée, dans une dynamique d'évolution ;
- Des bonnes pratiques pédagogiques dans certains masters ;
- Progression de l'exposition à l'entreprise (stages, projets intégrés, TFE, ...), même s'il reste des différences entre masters ;
- Travaux d'élèves de bon niveau.

Points faibles

- Un certain cloisonnement, a minima entre départements, est encore perceptible ;
- Pas ou peu d'arrimage de l'évaluation des acquis d'apprentissage à la démarche compétences et aux KLO ;
- Taux de réponses aux enquêtes PostMaster faibles.

Risques

- Contraintes légales et réglementaires concernant la création de nouvelles formations ;
- Augmentation des charges administratives sur l'équipe enseignante.

Opportunités

- Pas d'observation.

Master ingénieur civil Mécanicien

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

L'Advisory Board (commun avec le master en Aérospatiale) ne s'est pas réuni depuis 2018 mais une nouvelle réunion a eu lieu en juin 2025. Les échanges réguliers des enseignants-chercheurs avec les professionnels des entreprises du secteur (intervenant dans les cours, les stages ou les TFE) ont permis néanmoins des évolutions régulières, comme notamment la prochaine ouverture de la finalité "Matériaux et Fabrication", ainsi que l'évolution de l'offre sur la finalité "Advanced Ship Design" qui sera en outre rebaptisée "Offshore Structure Modelling", le tout à la rentrée 2025.

Ce programme forme des ingénieurs en conception et fabrication de composants et systèmes mécaniques. La formation est à la fois générale et pratique, répondant aux besoins de l'industrie en études et méthodes de production. Les spécificités du secteur sont déclinées dans les KLO.

Le programme comprend :

- 20 crédits de cours obligatoires et un projet intégré de 15 crédits en année 1.
- 10 crédits de cours à option dans le domaine de la mécanique numérique en année 1.
- 3 finalités spécialisées de 30 crédits (répartis sur les blocs 1 et 2) :
 - o « Mécatronique » ;
 - o « Sustainable automotive engineering » ;
 - o « Advanced ship design » ;
- 15 crédits de cours à option en année 2.
- 30 crédits pour le stage et le travail de fin d'études.

La finalité "Advanced ship design" est modifiée pour la rentrée 2025 et fait maintenant partie d'un programme international Erasmus Mundus "Advanced Design of Sustainable Ships and Offshore Structures" (EMSHIP+). C'est une offre de spécialisation en M2 se focalisant sur la thématique "Offshore & ship structure".

Une nouvelle finalité "Matériaux et Fabrication" verra le jour à la rentrée 2025, répondant à un besoin exprimé de manière informelle lors des échanges avec les partenaires industriels.

En plus du cours commun à tous les masters (Principles of Management), les étudiants sont en contact régulier avec le monde de l'entreprise par l'intermédiaire de nombreuses visites (6,5 j dans le tronc commun puis variable selon les finalités). Cette exposition se fait également à travers les interactions avec des chargés de cours à temps partiel et des enseignants issus du monde industriel (SONACA, Schaeffler Belgium, Toyota, FORD...), les projets régulièrement proposés par des entreprises et les TFE généralement liés à un stage en entreprise (dans presque 100% des cas).

Ce master s'adosse à des activités de recherche de pointe dans le domaine de la mécanique et des matériaux. Une petite part des TFE/stages ont lieu en laboratoire universitaire.

La formation à la responsabilité sociétale et environnementale est peu visible dans ce programme de master. Ces aspects sont parfois abordés dans les modules et diffusent également dans certains projets (aspect sociétal par exemple à travers le Service Learning dans des projets intégrés).

De même, la formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat est peu formalisée même si elle est présente dans l'esprit du projet intégré (séminaire en lien avec une start-up).

La dimension internationale est bien présente dans cette spécialité. Le pourcentage d'enseignement en anglais est variable selon les finalités, entre 60 et 100%. Le cursus "Advanced Design of Sustainable Ships and Offshore Structures" est international par construction mais de nombreuses possibilités de mobilités voire de co-diplomation (avec PoliTo) sont offertes aux étudiants pour les autres finalités. 30 à 40% des étudiants en profitent. Tous les cursus accueillent des étudiants en mobilité "in" et le choix d'avoir conservé une partie des cours en français joue positivement en ce sens.

La matrice des KLO est pertinente et montre la cohérence du programme de formation avec les compétences visées, au niveau global et au niveau des spécificités du domaine. Néanmoins, même si les situations d'apprentissage et d'évaluation existent dans le programme, elles ne sont pas explicitées comme telles aux étudiants.

Ce programme est très orienté sur la réalisation, ce qui se traduit par une forte proportion de travaux pratiques et en laboratoire (35% dans le tronc commun et 45% dans les finalités) et de projets (volume horaire environ 1.5 fois supérieur au volume horaire des cours et TP/lab en tronc commun). Les projets intégrés sont des éléments phares et structurants de la formation. Ils permettent aux étudiants, en plus des apports techniques complémentaires, une meilleure intégration des matières des cours, de stimuler leur créativité, de développer des soft-skills (travail en groupe, gestion de projet, communication...), et d'interagir avec divers intervenants (secrétaires, techniciens, fournisseurs). Ils apprennent en outre lors des différents projets l'existence de ressources critiques (personnel d'encadrement, FabLab, budget...) et comment trouver des solutions avec des ressources contraintes.

L'équipe pédagogique s'articule autour d'une vingtaine d'enseignants-chercheurs, impliqués et compétents, qui participent également au Master en Aérospatiale. Deux nouveaux personnels sont recrutés pour la finalité "Offshore Structure Modelling" qui demandait la création de nouveaux cours. Les projets en petits groupes et les activités pratiques privilégiés dans ce master nécessitent un encadrement important, en particulier sur le plan technique, encadrement dépendant fortement des ressources des équipes de recherche.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Projet intégré par groupes de 2 ou 3 étudiants ;
- Forte proportion de projets et d'activités pratiques ;
- Exposition au monde de l'entreprise variée et importante ;
- Des chargés de cours à temps partiel (5%) issus d'entreprises de référence.

Points faibles

- Échanges avec les industriels peu formalisés et régularité des Advisory Boards insuffisante ;
- Évaluation des compétences en lien avec les KLO insuffisamment formalisée.

Risques

- Les ressources limitées (et/ou trop dépendantes des activités de recherche) en encadrement technique des nombreuses activités pratiques et projets.

Opportunités

- Collaboration avec SAFRAN et l'étendard Industrie 4.0 en local ;
- Création de la finalité "Matériaux et Fabrication" correspondant à un besoin exprimé par les entreprises, notamment locales.

Master ingénieur civil en Chimie et science des matériaux

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

L'advisory board se réunit une fois tous les deux ans (dernières réunions les 23 juin 2022 et 26 juin 2024 prochaine réunion prévue en 2026). Les modifications du programme sont longues à mettre en place (entérinées un an à l'avance), une fréquence plus importante semble inutile. Les échanges réguliers des enseignants-chercheurs avec les professionnels des entreprises du secteur (intervenant dans les cours, les stages ou les TFE) permettent des évolutions.

Les dernières évolutions notables suite, en partie, à ces échanges sont nombreuses : refonte complète des cours en chimie et sciences des matériaux avec pour objectif l'augmentation de l'enseignement pratique en laboratoire, fréquence des travaux dirigés, création de travaux pratiques numériques de modélisation et de visualisation des procédés, augmentation du nombre de visites de sites industriels et enfin création de synergies avec les autres masters.

L'ingénieur civil en "Chimie et science des matériaux" maîtrise les transformations physicochimiques de la matière et le développement de matériaux. Il conçoit, optimise et pilote des procédés innovants en intégrant les contraintes économiques, réglementaires et environnementales. Sa formation intègre l'éco-conception, l'analyse du cycle de vie (ACV) et la gestion raisonnée des ressources. Il agit sur l'ensemble du cycle de vie des produits, en intégrant recyclage et circularité. Doté de solides compétences transversales (gestion de projet, communication, analyse de risques), il est un acteur clé de l'innovation durable dans de nombreux secteurs industriels.

La formation comprend deux finalités : l'une spécialisée en Chemical Engineering (CE) et l'autre en Advance Materials -Innovative Recycling (AMIR).

Le programme de la spécialité CE comporte 120 crédits dont 50 de cours obligatoires sur la chimie, les matériaux, le génie chimique et les procédés ; 5 de cours "Principles of Management" ; 10 pour le projet intégré qui s'étend sur toute l'année de Master 1 et 25 pour le TFE. Si le TFE ne se passe pas en entreprise (environ 15% des cas), un stage de 8 semaines en entreprise peut se faire entre le M1 et le M2 pour 5 crédits. A ces enseignements et projets obligatoires s'ajoutent des cours à option à choisir parmi une liste recommandée ou parmi les cours des autres masters ou du catalogue de l'université UNIC (mais pour un maximum de 10 crédits sur ces deux catégories).

Le programme AMIR, financé par l'EIT Raw Materials et Erasmus Mundus, permet aux étudiants d'obtenir 120 crédits dans deux universités. L'ULiège accueille en 2e année ceux venus de Miskolc ou Lisbonne. Le cursus inclut 30 crédits de finalité, 25 de TFE et 5 au choix (cours du catalogue de l'Université ou stage en entreprise). La sélection est conjointe. La première promotion ULiège a été diplômée en 2022-2023.

Le lien avec les entreprises est renforcé via des visites d'usine, des interventions d'industriels (charges à 5%), des séminaires dans le cadre de cours, des projets (notamment le projet intégré de Master 1), ainsi que des TFEs et stages. Environ 85 % des TFEs sont réalisés en entreprise (les étudiants ne faisant pas leur TFE en entreprise y font obligatoirement un stage de 8 semaines entre le M1 et le M2). Tous les étudiants acquièrent ainsi une expérience hors université. Un Comité d'Avis industriel ou Advisory Board, réuni tous les deux ans, veille à l'adéquation du programme avec les besoins du marché.

La formation à et par la recherche est assurée par des cours dispensés par des enseignants-chercheurs experts dans leur domaine, ainsi que par des cours à options directement issues de leurs travaux. Les étudiants interagissent avec les chercheurs (doctorants, post-doctorants) via TP, laboratoires ou projets intégrés. Les TFE s'inscrivent souvent dans des projets en cours, avec accès aux équipements de pointe du département.

Les enseignements s'inscrivent dans le contexte de la transition environnementale et industrielle. La formation vise à former des ingénieurs en chimie et science des matériaux capables de proposer des solutions durables. Leurs missions : réduire l'impact environnemental, développer des filières biosourcées, promouvoir l'économie circulaire, accompagner la transition énergétique et renforcer la sécurité des procédés. Ces objectifs répondent aux attentes croissantes des

acteurs industriels, institutionnels et sociétaux, en cohérence avec les principes de responsabilité et d'innovation durables.

Les cours transversaux sur la création de startup (cours + projet) sont proposés en cycle Bachelier. Le Master ingénieur civil en Chimie et science des matériaux n'est pas d'après les enseignants le plus adapté pour la création d'entreprises innovantes. Il concerne plutôt des procédés liés à une industrie lourde.

La dimension internationale est marquée par l'usage de l'anglais : 76 % des cours de Master 1 sont dispensés en anglais, et la majorité des cours à option en Master 2 le sont également. Le programme Erasmus Mundus AMIR, lancé en 2022, a permis la création d'une nouvelle finalité diplômante, avec une première cohorte diplômée en 2022-2023. Un accord de co-diplomation avec l'Université de Gênes est en cours (2022-2025). De nouveaux partenariats Erasmus ont été signés avec Toulouse (ENSIACET), Barcelone (UPC-EEBE) et Sfax. Depuis 2020-2021, environ 40 étudiants ont bénéficié de la mobilité internationale.

Les matrices KLO montrent les objectifs de compétences pour les cours obligatoires. Les compétences visées font toutes l'objet de cours associés mais les modalités de leurs évaluations ne sont cependant pas clairement explicitées aux étudiants.

L'ensemble de la formation compte 38% de cours magistraux, 18% de TD, 8% de travaux en laboratoire et un tiers de modalité projet. En master spécifiquement (hors TFE) les cours magistraux baissent de 10% au profit des projets. Quelques initiatives d'introduction de pédagogie innovante ou pédagogie active ont été mises en œuvre en master. Cela concerne une dizaine de cours et cela va de la pédagogie inversée (2 cours) aux cours hybrides des enseignements par projet (2 cours).

Le programme comporte également un projet intégré de grande ampleur (10 crédits). Le sujet est proposé par un industriel qui accompagne le projet pendant toute l'année. Les objectifs de formation sont à la fois techniques et orientés vers les soft skills avec l'appui de l'équipe dédiée de l'université.

L'équipe pédagogique est jeune et bien investie dans la formation. C'est ce qui a permis autant d'évolutions sur un laps de temps relativement bref. 9 enseignants chercheurs interviennent dans cette filière (et 15 personnes participent à son conseil des études) mais les enseignants pouvant faire une partie de leur enseignement dans d'autres spécialités, il reste difficile d'évaluer le taux d'encadrement spécifique à la filière.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Lien avec un tissu économique local dynamique ;
- 85% des TFE en entreprise (en augmentation) et stage en milieu industriel obligatoire ;
- 75% des cours de M1 en anglais ;
- Bonne intégration des enjeux de développement durable ;
- Forte employabilité (86% trouvent un emploi en moins de 6 mois) ;
- 93% d'évaluations bonne à très bonne de la formation par les étudiants ;
- Exposition à la recherche évidente ;
- Le Master international AMIR ;
- Equipe jeune et dynamique ;
- Réforme complète et récente du programme ;
- Les petites cohortes d'étudiants permettent une formation personnalisée.

Points faibles

- Faible nombre d'étudiants ;
- Dispersion des bâtiments de la filière et longs travaux à venir qui nuisent potentiellement à son image et à sa visibilité ;
- Mobilité entrante faible.

Risques

- Encadrement limité (difficile à évaluer) nécessitant de faire appel aux bonnes volontés de chercheurs à des assistants temporaires et à la réalisation de prestations pour obtenir des financements ;
- Déficit d'image de la chimie sur le campus et dans la population en général par rapport à d'autres formations.

Opportunités

- Site universitaire avec une activité de recherche ;
- Projet de regroupement des labos et bureaux des enseignants avec la rénovation ;
- Initiatives encourageantes de pédagogie innovante à développer ;
- Possibilité de former plus d'ingénieurs vu l'environnement industriel local ;
- Nouveaux recrutements apportant de nouvelles thématiques de recherche porteuses.

Master ingénieur civil en Aérospatiale

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

L'advisory board (commun avec le master en Mécanique) ne s'est pas réuni depuis 2018 (réunion prévue en juin 2025). Les échanges réguliers des enseignants-chercheurs avec les professionnels des entreprises du secteur (intervenant dans les cours, les stages ou les TFE) ont permis néanmoins des évolutions, comme notamment l'ouverture d'une orientation "Space Engineering" en 2024. Le positionnement thématique a été bien travaillé à la fois au niveau national (offre unique en Belgique) et au niveau international par rapport aux universités renommées dans ce domaine (par exemple TU Delft). Un projet d'Erasmus Mundus autour des turbomachines est en cours d'étude et de co-construction entre l'équipe enseignante aérospatiale et l'équipe enseignante énergie.

Ce programme forme des ingénieurs spécialisés dans les technologies aéronautiques et spatiales et les prépare à des carrières en bureau d'étude ou dans des services de R&D. La formation est axée sur l'acquisition de connaissances pointues et variées nécessaires dans l'ingénierie aéronautique ou spatiale.

Les spécificités du secteur sont déclinées dans les KLO.

Le programme offre deux orientations : "Aeronautics" et "Space engineering". L'année 1 s'articule autour d'un tronc commun de 40 ECTS auxquels s'ajoutent 20 ECTS liés à une des deux orientations, qui comprennent un projet intégré pour 10 ECTS et 2 cours de 5 ECTS. Dans le bloc 2 se retrouvent le cours obligatoire de 5 ECTS "Principles of Management", 25 ECTS de cours optionnels et le stage/TFE de 30 ECTS.

En plus du cours commun à tous les masters (Principles of Management), les étudiants sont en contact régulier avec le monde de l'entreprise grâce à des séminaires et des cours réalisés par des intervenants issus du monde industriel (l'ESA, Spacebel, Thales Alenia Space, Safran Aero Boosters, Co Expair, GDTECH, Cenaero, ...), de projets régulièrement proposés par des entreprises et des TFE généralement liés à un stage en entreprise. Le pourcentage d'étudiants avec une expérience en entreprise dépasse maintenant les 80% sur les dernières promotions (93% en 23-24) et celle-ci atteint souvent une durée de 6 mois.

Le master s'adosse à une unité de recherche de pointe dans les domaines de l'ingénierie aéronautique et de la mécanique et au Centre Spatial de Liège (1 chargé de cours à 50%). L'exposition des étudiants à la recherche se fait donc naturellement par contacts réguliers avec les enseignants-chercheurs de l'unité ou à l'international (1 professeur de TU Delft titulaire d'une charge académique à temps partiel, intervention de professeurs de Pontificia Universidad Católica de Chile, de Universidad de Santiago de Chile, ...).

La formation RSE est peu visible dans ce programme et à la discrétion des enseignants. Elle apparaît parfois au niveau des projets par exemple via l'Analyse de Cycle de Vie.

De même, la formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat n'apparaît pas de manière spécifique dans ce master.

100% de la formation est en anglais et, comme vu précédemment, différents intervenants académiques ou du monde socio-économique sont non francophones. Environ 50% des étudiants ont une expérience à l'international, par l'intermédiaire du stage ou d'accords divers. A noter que les étudiants peuvent choisir un cours de l'ESA space technology course series comme cours à option. La filière accueille un bon pourcentage d'étudiants italiens et espagnols grâce à ses accords bilatéraux (notamment avec Milan et Turin).

La matrice des KLO est pertinente et montre la cohérence du programme de formation avec les compétences visées, au niveau global et au niveau des spécificités du domaine. Ces compétences et surtout les modalités de leurs évaluations ne sont cependant pas clairement explicitées aux étudiants.

La formation repose sur un équilibre entre cours théoriques, travaux pratiques et en laboratoire et des projets à proportions quasi égales dans le tronc commun. Pour chacune des finalités, les proportions entre théorie, pratique et projets varient selon les cours choisis mais une grande part

est généralement réservée aux projets (souvent numériques). Un projet intégré spécifique à chaque finalité permet une approche multi-disciplinaire, nécessaire pour les systèmes complexes de l'aéronautique et du spatial. Pour la finalité "Aéronautique", ce projet est réalisé dans le cadre du "Graduate Team Design Competition" organisé par l'American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA). Il s'agit pour chaque équipe (entre six et dix étudiants) de respecter un cahier des charges d'un problème aéronautique concret. Ces projets s'intéressent aux défis futurs de l'aéronautique inscrits dans des aspects sociétaux liés à la mobilité, à la transition énergétique, etc. Ce cadre leur permet de se confronter au respect des consignes et échéances d'une structure externe et d'avoir un retour d'experts internationaux sur leur travail.

L'équipe pédagogique s'articule autour d'une vingtaine d'enseignants-chercheurs, impliqués et compétents, qui participent également au Master en Mécanique. Le taux d'encadrement est difficile à estimer et dépend fortement de la matière enseignée : pour les matières obligatoires ou choisies préférentiellement il peut y avoir un encadrant pour 40 étudiants ; à l'inverse, l'offre optionnelle étant très riche, certains cours se retrouvent avec parfois seulement 3 inscrits. Les projets sont généralement orientés conception et calculs et vont rarement jusqu'à la phase de fabrication et d'essais essentiellement en raison des contraintes calendaires, le manque de personnel technique ayant également été évoqué par les enseignants rencontrés.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Positionnement thématique Aerospace Engineering unique en Belgique ;
- Enseignement totalement en anglais attirant les étudiants étrangers ;
- Lien fort avec les entreprises du secteur et les centres de recherche (au niveau national et international) ;
- Projet intégré de la finalité aéronautique rattaché à un concours de l'AIAA.

Points faibles

- Offre de cours optionnelle pléthorique pouvant aboutir à l'ouverture de module pour un très faible nombre d'étudiants ;
- Manque de personnel technique pour exploiter aux mieux les équipements remarquables lors des projets ;
- Échanges avec les industriels peu formalisés et régularité des Advisory Boards insuffisante ;
- Évaluation des compétences en lien avec les KLO insuffisamment formalisée.

Risques

- La "fuite" des élèves en mobilité vers un doctorat à l'étranger ;
- La concurrence internationale sur ce secteur de formation (TU Delft, EC Lyon, etc.).

Opportunités

- Partenariat fort avec Safran Aero Booster ;
- Implantation du banc d'essai BeCover à Liège.

Master ingénieur civil des Mines et géologue

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

La formation a été adaptée aux besoins actuels des entreprises pour proposer un programme moderne sur la base des échanges des Advisory Boards réunissant des représentants socio-économiques de secteurs et de types d'entreprises variés, incluant même une vision internationale. Le programme Erasmus Mundus EMERALD (proposé sur une des finalités du Master) dispose de son propre AB, ouvert sur de nombreuses grandes entreprises.

Les cursus gagneraient toutefois à s'étoffer un peu plus dans les matières fondamentales des domaines Mines, Géologie et Environnement. Le Master vise légitimement à être le plus attractif possible (car le secteur souffre d'un manque de visibilité et d'attractivité interne) et une partie de ses étudiants vient du cycle Bachelier de l'Université où ces matières fondamentales ont déjà été étudiées. Cependant la part des étudiants venant d'autres horizons est majoritaire dans cette filière et il faut rester attentif à leur permettre une mise à niveau et une intégration la plus fluide possible.

L'ingénieur civil "Mines et Géologue" est formé à comprendre, gérer et valoriser durablement les ressources de la terre dans un contexte de forte demande en matières premières et en eau engendrant de possibles pénuries. Il est polyvalent, compétent en quantification, modélisation et gestion des ressources. Il intègre les multiples dimensions du génie géologique et minier et accompagne les défis de la transition vers les énergies renouvelables.

Deux finalités sont proposées :

- "Ressources minérales et recyclage", portant sur la maîtrise des techniques d'exploitation et le recyclage des ressources ;
- "Géologie de l'ingénieur et de l'environnement", portant notamment sur la gestion des ressources en eau, des énergies décarbonées et la prévention des géo risques ;

Les compétences spécifiques du secteur sont déclinées dans les matrices KLO.

Dans le cadre de ce master tout étudiant doit suivre et valoriser les 60 crédits du tronc commun. Celui-ci comprend les cours, le stage pour 5 crédits et le TFE pour 20 crédits (qui seront portés à 25 crédits à partir de l'année académique 2025-2026). La formation est complétée par 30 crédits liés à la finalité choisie et par 30 crédits de cours au choix. Ces derniers doivent être sélectionnés dans le large éventail proposé dans les autres filières de la FSA ou de la Faculté des Sciences, à hauteur de 20 crédits, complétés par 10 crédits de toute autre Faculté.

Les étudiants n'ayant pas suivi l'option "Géo ressources et géologie de l'environnement" durant leur cycle bachelier doivent inclure certains cours prérequis dans leur programme afin de procéder à une mise à niveau et d'assurer ainsi une formation cohérente au sein du Master.

Les contacts avec le monde professionnel sont réguliers et s'appuient beaucoup sur les alumni très présents auprès des étudiants.

De nombreux séminaires sont organisés avec des interventions d'experts externes très appréciées. Les interactions avec les entreprises incluent également des visites de terrain et un voyage de fin d'études.

Un stage obligatoire de 6 semaines minimum en entreprises est intégré au programme. Il est souvent plus long dans les faits et dans ce cas fréquemment couplé au TFE. Celui-ci est toujours lié à une problématique en lien avec l'entreprise mais la part de TFE réalisés spécifiquement en entreprise n'est pas suivie formellement.

Globalement la préparation au monde de l'entreprise est donc en nette progression comme l'ont souligné les diverses parties prenantes rencontrées (anciens élèves, entreprises et enseignants).

La recherche joue un rôle central dans la formation avec une approche « sur mesure » des thématiques liée aux domaines de spécialité des enseignants chercheurs. Des séminaires avec des chercheurs sont régulièrement organisés et les projets étudiants s'inscrivent souvent dans des travaux de recherche en cours. L'exposition à la recherche est également assurée par les TFE ayant lieu en centres de recherche.

Le master "Mines et Géologue" s'appuie sur l'unité de recherche "Urban and Environmental Engineering" ainsi que sur plusieurs laboratoires de pointe dans les domaines de la géo technologie (mécanique des sols et des roches), de l'hydrogéologie, de la géologie de l'environnement et du traitement et recyclage des matières minérales.

L'exposition des étudiants à la recherche est donc naturelle et bien développée.

La formation à la responsabilité sociétale et environnementale est inhérente au Master lui-même, et fait l'objet de différents cours au sein du Master, notamment dans le parcours Géologie de l'Ingénierie et de l'Environnement.

Les thèmes abordés sont variés et concernent la gestion durable des ressources, notamment en eau (qualité et protection), les impacts environnementaux et sociétaux des activités minières et de recyclage, la géotechnique environnementale, la réhabilitation des environnements urbains ainsi que l'économie circulaire, avec une attention particulière consacrée au devenir des déchets et des produits en fin de vie.

Les futurs ingénieurs de cette filière sont très sensibles à tous ces enjeux et il leur est donné l'occasion au cours de leur cursus de rencontrer des entreprises et des ONG pour en débattre.

Il n'est pas proposé de formation spécifique à l'innovation et à l'entrepreneuriat au niveau du master. Cependant, les séminaires organisés avec les entreprises partenaires, la journée du département et les contacts avec le VentureLab favorisent cette sensibilisation.

D'autre part l'EIT (Institut européen d'innovation et de technologie), soutien du programme EMERALD à travers le programme "Raw materials", sollicite régulièrement les étudiants (et même parfois trop, de l'avis des enseignants) pour les pousser à se lancer dans des initiatives entrepreneuriales.

La formation repose sur une forte composante bilingue, 17 des 30 cours étant dispensés en anglais. De plus, tous les enseignants sont à même de pouvoir interagir dans les deux langues : français et anglais.

En lien avec la finalité "Ressources minérales et recyclage", un programme international Erasmus Mundus appelé EMERALD permet aux étudiants de passer un semestre dans les quatre universités partenaires (Liège, Nancy, Luleå et Freiberg) et d'effectuer un TFE au sein de l'une d'elles. Ce programme, créé en 2011 avec déjà 10 cohortes diplômées a été reconduit pour une troisième fois jusqu'en 2028 et bénéficie du label EIT. Une codiplomation est également en place avec l'Université de Bologne.

Le taux de mobilité sortante est excellent et en dehors de l'effet CoVid il dépasse régulièrement les 80%. Le taux de mobilité entrante est beaucoup plus faible.

Les compétences visées et le programme de formation sont très bien décrits dans les tableaux KLO du Master.

Ces compétences et surtout les modalités de leurs évaluations ne sont cependant pas toujours clairement explicitées aux étudiants en début de cours.

La liberté pédagogique est assurée et il est possible d'appliquer des méthodes innovantes, comme l'apprentissage par projets. Le volet des journées de terrain est également fortement intégré à ce master. Ainsi un cours d'investigation sur site permet aux étudiants d'y tester directement différentes techniques. Les travaux de groupe mixent le plus souvent des équipes locales et internationales, favorisant la collaboration interculturelle.

La part de TP, projets et journées de terrain représente entre 55 et 60% du volume global de cours sur les deux finalités.

Tous les masters disposent d'un conseil pédagogique où les étudiants sont représentés, ce qui garantit un échange direct et la qualité des méthodes pédagogiques appliquées.

L'équipe pédagogique dispose de l'expérience nécessaire pour dispenser avec excellence l'enseignement requis. Elle est composée de cinq enseignants chercheurs ainsi que d'assistants (pour ceux à mi-temps, le reste est à prendre en charge via des ressources propres obtenues sur des projets de recherche). D'autres chercheurs interviennent, mais étant financés par d'autres

programmes de recherche ils ne sont pas dédiés à ce master. En tout ce sont donc une douzaine de profils qui sont impliqués ce qui assure un bon niveau d'encadrement.

Cependant, les besoins importants d'encadrement inhérents à la forte part d'apprentissage par projets, conjugués au renouvellement futur de certains enseignants proches de la retraite nécessitent dès maintenant un travail d'anticipation afin de maintenir le niveau de qualité des enseignements de la filière.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Formation multidisciplinaire ;
- Liens fort avec l'industrie ;
- Cursus Erasmus Mundus EMERALD ;
- Programme adapté aux besoins du marché et aux enjeux de transition environnementale ;
- Equipe pédagogique impliquée et de bon niveau ;
- Mobilité sortante élevée.

Points faibles

- Visibilité et attractivité internes limitées ;
- Part de TFE en entreprise encore en retrait ;
- Pas de cours spécifiquement dédié à l'innovation et à l'entrepreneuriat.

Risques

- Attractivité du secteur ;
- Départs à la retraite de certains enseignants.

Opportunités

- Recrutement de nouveaux enseignants ;
- Secteur en transition et en renouveau.

Master ingénieur civil des Constructions

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

Les programmes sont adaptés aux besoins du monde professionnel et les deux finalités de ce Master permettent de couvrir tous les champs des métiers visés.

L'élaboration du projet de formation prend en considération les retours du milieu professionnel, de manière qualitative, via des échanges à différents échelons :

- les rencontres formelles de l'Advisory Board, tous les 3 ans environ ;
- les contacts réguliers avec une task force composée de quatre représentants d'entreprises (dont un intervenant pédagogique) couvrant les grandes orientations des métiers de la filière de façon représentative ;
- les interactions avec les encadrants professionnels et entreprises partenaires.

Ces éléments de pilotage restent à être mieux formalisés pour que le processus apparaisse clairement dans la démarche de pilotage de la formation et de ses évolutions.

Les compétences visées sont définies par les KLO indiqués dans les matrices accessibles sur le site web.

Ces compétences formalisées visent les fondamentaux du domaine de la construction et la maîtrise de l'ensemble des techniques du Génie Civil. La finalité "Civil engineering" est plutôt orientée vers l'ingénierie des structures ainsi que l'hydraulique, la géotechnique et leurs infrastructures. La finalité "Civil engineering" est quant à elle plutôt orientée vers la gestion durable de la ville, la réhabilitation ainsi que les réseaux d'eau et d'énergie.

Les cursus intègrent pleinement les enjeux environnementaux avec une préoccupation constante, y compris au travers des projets étudiants.

La formation est déclinée sur 60 ECTS de formation commune, 30 ECTS liés à la finalité choisie (Civil Engineering ou Urban and Environmental Engineering) sur le premier semestre de l'année 2 du Master complétés par 5 ECTS de stage et 25 ECTS pour le TFE.

Des options liées aux thématiques de ce Master sont disponibles dès l'année 2 du cycle Bachelier.

Les liens avec les entreprises sont directs et nombreux, et se traduisent concrètement par la présence d'encadrants issus du monde professionnel dont l'un est membre actif d'une task force dédiée au Master. Quatre entreprises partenaires représentatives de la variété du secteur proposent chaque année des modules de formation pour les étudiants sur une thématique clé et y abordent également l'évolution des métiers.

Plusieurs visites de chantiers en cours ou de bureaux d'études sont organisées tous les ans et des séminaires animés par des professionnels sont également proposés. Les TFE, bien que tous en lien avec des problématiques d'entreprise, sont en revanche pour une très grande majorité effectués en laboratoires. Environ 10% le sont directement en entreprise. Le stage terrain de 4 semaines est obligatoire et se déroule en entreprise.

Le Master s'appuie sur l'unité de recherche "Urban and Environmental Engineering" ainsi que sur plusieurs de ses laboratoires de pointe notamment le LMC (matériaux de construction), le laboratoire d'hydraulique des constructions et le laboratoire d'essai au feu.

L'exposition à la recherche n'est pas formalisée par des cours dédiés mais se fait via les sujets proposés par les enseignants chercheurs. Les étudiants de ce Master effectuent massivement leur TFE en laboratoire et 10 à 20% des diplômés poursuivent en thèse.

En outre les étudiants de la filière sont tenus de participer aux 6 conférences annuelles du CERES (Centre d'Études, de Recherches et d'Essais Scientifique du Génie Civil de l'Université) qui réunit des experts (académiques et entreprises), actifs dans le secteur du génie civil et de l'urbanisme.

La formation à la responsabilité sociétale et environnementale percole dans les projets de la formation, mais n'est que peu abordée explicitement dans les enseignements. Les préoccupations concernant le bâti existant et le développement de matériaux de construction (y compris le béton) plus durables se déploient tardivement et modérément dans la formation. La finalité "Urban and Environmental Engineering" est intrinsèquement plus orientée sur les thématiques de durabilité et

de réutilisabilité mais les efforts en cours qui ont conduit à l'ouverture d'un poste et d'un cours en "Resilience in civil Engineering" début 2025 sont à poursuivre.

Les étudiants ne sont pas directement encouragés ni accompagnés dans le cadre d'un projet entrepreneurial, et aucun enseignement n'est dédié.

Les cours dispensés en anglais sont de plus en plus nombreux et en année 2 du Master ils sont presque intégralement en anglais. Les deux accords de codiplomation avec des universités de Bologne et de Bucarest ainsi que les 42 partenariats Erasmus dans 10 pays différents favorisent les mobilités, mais la mobilité sortante reste encore en retrait en regard d'autres filières avec 28% en Master 2 sur l'année 2024-2025. La mobilité entrante est 3 fois plus élevée que la mobilité sortante sur les 6 dernières années preuve d'une forte attractivité.

La corrélation entre les compétences visées et le programme de formation est formalisée via la matrice KLO du master.

Ces compétences et surtout les modalités de leurs évaluations ne semblent cependant pas explicitées clairement aux étudiants en début de cours.

Les méthodes pédagogiques innovantes s'appuient surtout sur la mise en pratique des connaissances sur des projets et du travail sur le terrain dans divers enseignements.

Deux "cours-projets" d'envergure figurent au programme dont le premier dès l'année 3 du cycle Bachelier crédité de 5 ECTS. Il consiste à concevoir, à construire et à mettre en charge une structure en treillis en bois à grande échelle par groupes de 3 à 4 étudiants. Le projet intégré en année 2 de Master est crédité de 6 ECTS et il permet de concevoir de façon détaillée une structure complexe basée sur des plans architecturaux par groupes de 5 à 6 étudiants.

A noter également l'organisation annuelle du concours "Faites le pont" déjà évoqué dans la section des ancrages et partenariats (construction d'un pont en carton avec tests de résistance).

L'équipe qui intervient sur ce Master est constituée d'une dizaine d'enseignants, investis dans la recherche et dont les domaines d'expertise percolent dans la formation et les thématiques des TFE.

En termes d'équipe enseignante, à noter l'ouverture d'un poste sur le thème "Resilience in civil Engineering" début 2025. Il en sera de même pour "Smart Monitoring" à la rentrée 2025.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Liens forts avec le monde professionnel et task force spécifique à la filière ;
- Taux d'encadrement confortable ;
- Compétences transdisciplinaires permettant de s'insérer en tant qu'ingénieur, architecte ou dans les métiers à l'interface ;
- Pédagogie par projet et intégrée, avec des études de cas réels.

Points faibles

- Finalités déséquilibrées au niveau des effectifs, avec un déficit important de la finalité UEE ;
- Mobilité sortante des étudiants ;
- Thématiques RSE insuffisamment présentes au sein des programmes.

Risques

- Pérennité de la finalité UEE.

Opportunités

- Réflexion sur l'intégration de nouveaux outils ;
- Réflexion sur le rythme de travail des étudiants et le restant à charge pour le matériel/matériaux nécessaires à la formation.

Master ingénieur civil Biomédical

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

Le projet de formation d'ingénieur civil Biomédical est analysé régulièrement par différentes instances, ce qui permet une mise à jour des programmes intégrant les évolutions actuelles des techniques récentes en génie biomédical. L'Advisory Board, comprenant des industriels et des personnalités du secteur public, est réuni tous les deux ans (2021, 2023 et 2025). Il aborde différents aspects de la formation en génie biomédical et formule des recommandations qui sont reprises lors des conseils des études. La constitution du "young advisory board" permet de renforcer la visibilité de la formation auprès des étudiants et au sein de l'université. Ceci a permis notamment de définir les trois options de spécialisation qui tracent les lignes de force et d'originalité de la formation en génie biomédical de la FSA : option biomécanique, biomatériaux et ingénierie tissulaire ; option médecine numérique et option systèmes neuronaux.

Outre les compétences communes aux différents programmes de master de la FSA, la formation d'ingénieur civil Biomédical développe des compétences liées au domaine d'applications et d'emplois en génie biomédical. Avec des connaissances de base en biophysique, biochimie, biologie, génétique et physiologie, les compétences acquises permettent une communication avec des médecins et des scientifiques des sciences du vivant de façon à saisir les défis technologiques spécifiques. L'application des techniques avancées de modélisation et de simulation numériques spécifiques aux domaines de la médecine et des sciences de la vie fait partie des compétences visées et sont adressées à différents niveaux de la formation, en particulier dans les trois options de spécialité sur des disciplines telles que : in silico medicine, neuro-engineering, neuro-imaging, Advanced NMR, etc.

La formation d'ingénieur civil Biomédical diplôme entre 15 et 20 étudiants par an (entre 30 et 40 inscrits dans le Master). La formation de 120 crédits comprend :

- des cours obligatoires (25 ECTS) qui donnent aux étudiants les bases du génie biomédical (biomécanique, bioélectronique, médecine numérique, imagerie biomédicale et gestion) ;
- un cours de grande ampleur "projets de conception de dispositifs médicaux" (10 ECTS) sur l'ensemble d'une année ;
- le Travail de fin d'études (25 ECTS) ;
- une option parmi les 3 ouvertes (30 ECTS) ;
- un stage en entreprise ou centre de recherche et un stage en hôpital ;
- des cours à option (30 ECTS) dans les différents domaines de recherche associés à la formation.

Le programme de la formation est principalement conçu pour les étudiants de bachelier ayant suivi l'option "Biomédical" offrant une introduction aux sciences du vivant. Pour ceux qui n'ont pas suivi ce programme, un programme individualisé est proposé. La quasi-totalité des élèves proviennent du bachelier de la FSA.

La formation comporte un stage obligatoire dans une entreprise active dans le secteur biomédical, à déterminer suivant 3 formules :

- stage d'observation (4 semaines, 3 crédits) ;
- stage d'immersion (8 semaines, 8 crédits) ;
- stage couplé avec le TFE (3 crédits en plus des 25 crédits du TFE).

En outre, la formation comprend des séminaires et des workshops donnés par des professionnels du secteur de la santé publique. Enfin, les élèves ont des visites et des rencontres en milieu hospitalier. Au total, les enseignements assurés par des professionnels de l'entreprise et du secteur de la santé publique sont estimés à plusieurs centaines d'heures.

Par ailleurs, l'Advisory Board externe se réunit tous les deux ans. Il comprend des acteurs publics et privés du secteur biomédical et joue un rôle actif dans la définition des grands axes de la formation.

La formation en génie biomédical bénéficie de liens forts avec le monde de la recherche : plusieurs unités de recherche contribuent au master et établissent un lien direct avec les sujets de recherche

actuels dans le domaine biomédical, notamment sur la modélisation thérapeutique, la neuro-ingénierie et les matériaux bio-inspirés. Le lien avec la recherche est particulièrement développé lors des cours à option et à l'occasion du TFE et des projets. L'unité de recherche GIGA (Institut de recherche interdisciplinaire en sciences biomédicales de l'Université de Liège) apporte une contribution significative sur les aspects de modélisation dans le domaine thérapeutique.

La formation à la responsabilité environnementale est peu visible dans le programme d'ingénieur civil Biomédical. Ces aspects sont abordés dans les modules et diffusent également dans certains projets. La formation à la responsabilité sociétale fait partie des fondements de la formation mais ne fait pas l'objet de cours dédié.

La FSA offre un environnement et un écosystème favorables à la formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat. Un cours de gestion est obligatoire mais la formation dans ce domaine n'est pas vraiment soutenue dans le sens entrepreneurial. La formation à l'innovation occupe cependant une partie notable de la formation de cette filière, en particulier dans le cadre du projet "de grande ampleur" portant sur un dispositif médical, mais aussi au travers des différents modes d'apprentissage.

L'ensemble des cours sont en anglais. La formation accueille en moyenne 7 élèves par an en mobilité entrante. La mobilité sortante est variable, supérieure à 25 % ces dernières années et elle est plutôt en retrait par rapport aux autres filières de master.

Au-delà du travail de réflexion autour des acquis d'apprentissage communs pour l'ensemble des formations d'ingénieur civil de la FSA, traduits par une reformulation des KLO, les acquis d'apprentissage spécifiques à la filière Biomédical sont bien présents dans les cours de la formation. Les KLO sont consultables au sein du programme des cours en ligne et sur les fiches programme.

Les méthodes pédagogiques sont variées, associant des cours, des classes inversées, des apprentissages par projet, des apprentissages en cadre interdisciplinaire, des apprentissages par enquête, des apprentissages en situation authentique (FabLab, stages industriels et cliniques, etc.).

L'équipe pédagogique comprend 6 enseignants-chercheurs, parmi lesquels aucun n'est du domaine "biomédical" au sens strict du terme. Cependant, plusieurs enseignants-chercheurs de ce domaine sont responsables d'enseignements dans l'option «génie biomédical» correspondante du programme bachelier.

De nombreux chargés de cours interviennent à divers niveaux de la formation, en particulier dans les cours d'options.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Formation très solide et bien construite ;
- Choix entre trois options sur des domaines voisins mais bien spécifiques ;
- Formation pluridisciplinaire associant les sciences physiques, l'informatique, les sciences du vivant pour le secteur médical, la modélisation et l'imagerie ;
- Adossement très fort à la recherche dans le domaine biomédical ;
- Rôle actif de l'Advisory Board spécifique à la formation d'ingénieur civil Biomédical ;
- Pédagogie orientée par projet, avec une valence forte vers l'innovation ;
- Liens actifs avec le secteur industriel et le secteur hospitalier.

Points faibles

- Taux de mobilité OUT assez faible et taux IN restant marginal ;
- Peu d'intégration des notions de responsabilité environnementale dans la formation ;
- Recrutement des élèves presque exclusivement sur le bachelier de la FSA ;
- Flux global relativement modeste eu égard à l'ambition scientifique et technique portée par la formation.

Risques

- Concurrence de formations équivalentes dans la proximité géographique de la FSA de l'Université de Liège ;
- Affaiblissement des flux de recrutement d'élèves pour une formation qui restera exigeante au plan scientifique.

Opportunités

- Proximité du CHU dans l'environnement de la formation ;
- Proximité des entreprises du secteur biomédical dans l'environnement de la formation ;
- Extension des recrutements internationaux, en particulier sur les domaines spécifiques à la formation (modélisation thérapeutique par exemple).

Master ingénieur civil Architecte

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

Le pilotage de la formation s'appuie sur une démarche d'amélioration continue intégrant divers indicateurs et remontées sur la formation (observatoire de la profession et des métiers, échanges avec les parties prenantes, évaluation des enseignements, indicateurs de réussite, etc.).

L'Advisory Board réunit régulièrement (fréquence annuelle depuis 2023) entre 5 et 10 participants externes (essentiellement alumni de la filière) qui viennent compléter la vision interne de l'équipe enseignante. Ceci a permis des apports spécifiques tels que l'intensification des visites de chantiers ou des ajustements de cours mais également une consolidation de l'orientation stratégique voulue sur la filière.

Des réunions avec les délégués étudiants sont organisées avant chacun des deux conseils d'études annuels afin de permettre un échange sur l'évolution des formations.

La formation d'ingénieur civil architecte vise à développer un profil hybride associant la créativité architecturale à la rigueur scientifique et aux compétences techniques de l'ingénieur au service du développement des besoins des individus et de la société. Il maîtrise à la fois les dimensions technologiques, organisationnelles, humaines et RSE au sens large.

Deux finalités sont proposées :

- "Ingénierie Architecturale et Urbaine", centrée spécifiquement sur l'objet "bâtiment" et positionnée dans son contexte ;
- "Urban and Environmental Engineering", davantage orientée sur la gestion des villes et leur résilience ainsi que sur les risques à adresser.

Ces deux finalités permettent de balayer un large éventail des métiers du domaine et le diplôme est reconnu par l'ordre des architectes à l'échelon national et européen. La faiblesse des effectifs de la finalité UEE nécessite un suivi particulier afin de mesurer l'effet des récents efforts visant à lui conférer une meilleure attractivité.

La formation d'Ingénieur civil architecte débute dès le cycle de bachelier, afin d'introduire au plus tôt des enseignements et projets spécifiques et en raison de la complexité accrue de la formation eu égard à son hybridation. Elle est donc structurée sur 180 + 120 ECTS. Les diplômés d'un bachelier ingénieur non architecte ou d'un bachelier en architecture peuvent rejoindre le cursus en suivant une année de préparation de 60 ECTS faisant office de passerelle vers le programme Master classique.

En année 1, les 60 ECTS portent sur un tronc commun obligatoire incluant un stage professionnel (3 ECTS) et un cours d'introduction à la recherche. En année 2, 30 ECTS sont obtenus via les cours de la finalité choisie, 10 par le projet intégré (thématique architecturale et urbaine) et enfin 20 avec le TFE.

Les liens avec le monde professionnel sont bien développés et permettent aux étudiants des contacts réguliers via notamment :

- Les interventions de 4 enseignants experts (de type 5%) et de 5 praticiens du métier à mi-temps en tant qu'assistants pédagogiques ;
- Une visite architecturale obligatoire d'une journée et un voyage d'études de quelques jours (facultatif) qui sont proposés chaque année ;
- Des projets intégrés avec des partenaires professionnels ;
- Une présentation tous les deux ans par l'ordre des architectes francophones et germanophones.

Un stage obligatoire de 4 semaines est à réaliser au cours de la première année de Master. Le TFE est d'une durée d'environ 4 mois et la proportion réalisée en entreprise est assez faible (elle n'est pas suivie formellement) même s'il s'agit le plus souvent d'un copilotage avec quelques jours par semaine en milieu professionnel, constituant une spécificité de l'écosystème Architecture.

L'Initiation à la recherche est réalisée dès le cycle bachelier via des enseignements de type théorique ou pratique. Les thématiques de recherche des enseignants chercheurs se retrouvent naturellement dans la formation.

Un module spécifique "Introduction à la recherche scientifique" est en outre obligatoire en année 1 de Master et permet de prendre connaissance des projets de recherche récents des enseignants de la filière afin d'aider au choix des futurs TFE.

Ce TFE constitue en soi un projet de R&D, parfois en entreprise ou à l'international.

La formation Ingénieur civil architecte intègre les différents aspects RSE dès la première année avec l'UE « Conception architecturale et urbaine durable », qui initie les étudiants aux enjeux contemporains. Les dimensions environnementales comme le choix des matériaux, la gestion des eaux et la performance thermique sont intégrés dans la plupart des UE, avec une attention à l'intervention sur l'existant.

Parmi les évolutions récentes, à noter l'intensification de la thématique circularité à la fois dans les cours et grâce au recrutement d'un nouvel assistant pédagogique disposant d'une forte compétence dans ce domaine.

Le volet sociétal n'est pas en reste avec des modules sur les démarches centrées sur les usagers ainsi que sur les dispositifs participatifs.

La multidisciplinarité intégrée dans les démarches de projet, et particulièrement en conception architecturale assistée et augmentée expose les étudiants à l'innovation. Les équipements type Fablab et machine bois CNC concourent à l'appétence à l'innovation. La proximité avec les enseignants chercheurs impliqués et les laboratoires de recherche favorise les sujets liés à l'innovation.

L'opportunité de côtoyer des intervenants du monde professionnel ayant leur propre cabinet d'architecture permet en outre de soutenir la promotion de l'esprit entrepreneurial.

Les enseignements d'anglais et en anglais favorisent l'exposition à l'international, en permettant d'acquérir un vocabulaire technique, et la finalité spécialisée Urban and Environmental Engineering dispensée à 100% en anglais est un réel atout dans la formation et l'attractivité pour une mobilité entrante.

La codiplomation concerne 144 étudiants sur les trois dernières années (soit 59% des promotions) auxquels s'ajoutent encore une vingtaine d'étudiants Erasmus. Cette dynamique particulière s'appuie sur 5 partenariats internationaux consolidés.

La mobilité sortante globale est de fait impactée par cette proportion très importante d'étudiants en provenance de l'international et elle reste faible à l'échelon local, notamment depuis la crise CoVid. Cependant elle se fait de plus en plus dans le cadre des TFE.

Les KLO sont établis à l'échelle de la faculté et ils sont bien intégrés au niveau de la filière. En revanche la correspondance entre les compétences visées et le programme de formation est présentée de façon plus succincte que sur les autres filières. Les matrices croisées, telles que présentées via les liens figurant sur les pages web des deux finalités, agrègent globalement le nombre de modules de cours contribuant à chaque compétence à l'échelle d'une année de formation sans en présenter le détail.

A noter que ces KLO sont complétés par le suivi de 11 compétences formulées par l'ordre des architectes européen.

Les éléments collectés ne permettent pas de vérifier comment les compétences identifiées sont effectivement validées à travers l'évaluation des acquis d'apprentissage de chaque UE.

La formation s'appuie sur des méthodes pédagogiques particulièrement tournées vers l'approche par projets (avec une connotation propre à l'architecture) qui sont intégrées (visant à permettre aux étudiants d'intégrer toutes les complexités d'un projet) et appliquées à des projets ancrés dans des problématiques et études de cas réels. Cela représente une moyenne de 8 à 10 ECTS par an et concerne également des cours techniques.

Les moyens particulièrement innovants mis à disposition favorisent cette dynamique.

Le Master est également entré dans une logique d'intégration forte du numérique dans le parcours avec de la programmation orientée objet et des enseignements autour de la Data.

La formation repose sur une équipe enseignante représentant 6,5 ETP. Cette équipe est pluridisciplinaire, impliquée et évolutive et peut s'appuyer sur l'intégration récente de deux assistants pédagogiques. L'équilibre avec les intervenants issus du monde professionnel est un réel atout de la formation.

Les charges d'enseignements sont ressenties lourdement par les enseignants académiques et les missions (ouverture à l'international, évolution des métiers et de la profession) sont nombreuses.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Cursus intégré sur 5 ans, structuré dès la 1^{re} année de bachelier autour de la formation d'ingénieur civil architecte ;
- Formation et diplôme reconnus et appréciés ;
- Ancrage dans le monde professionnel, confirmé par les nombreux partenaires et intervenants du monde professionnel ;
- Evolution des contenus de cours pour répondre aux enjeux contemporains en architecture et construction, incluant ceux de la RSE ;
- Pédagogie par projet active et incarnée, orientées vers l'action et la résolution de problèmes réels complexes.

Points faibles

- Mobilité sortante à développer hors étudiants internationaux ;
- Charge de travail des étudiants questionnée, mais à surveiller, en raison de la place des projets ;
- Effectif étudiant très faible sur la finalité UEE, évolution amorcée à maintenir.

Risques

- Adéquation moyens/ressources et évolutions de la formation, notamment des effectifs ;
- Pérennité de la finalité UEE.

Opportunités

- Collaborations avec le milieu professionnel via les outils existants, pour encourager les réflexions collectives au service de l'évolution de la formation, notamment face aux problématiques complexes ;
- Renforcement des liens avec les entreprises autour de la recherche et de l'innovation (conférences, workshops, TFE en entreprise) ;
- Valoriser les spécificités par rapport au master en architecture, apportant l'agilité professionnelle nécessaire face aux enjeux actuels.

Master Ingénieur civil en génie de l'énergie

Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site de Liège

Le master Ingénieur civil en génie de l'énergie est une nouvelle formation qui a été habilitée par l'ARES en 2023 à l'ULiège et dans les facultés de la FWB. L'objectif de ce master est de répondre au besoin important d'ingénieurs polyvalents capables de répondre aux défis de la transition énergétique et, plus largement, du développement durable via la décarbonisation des activités domestiques et industrielles. La formation est entièrement en anglais.

Sa construction est issue d'une réflexion qui remonte à plusieurs années. Une Commission Energie a été formée en mars 2023 et un Advisory Board a été créé dans la foulée. Celui-ci compte aujourd'hui une vingtaine de membres avec une grande diversité d'entreprises.

Ce master prend largement appui sur le Master Electromécanicien à finalité énergétique et sur la finalité *Smart Grids* du Master Electricien (finalités qu'il remplace).

En pratique, la formation est la recomposition d'un portfolio de modules préexistants auquel ont été ajoutés quelques nouveaux cours, afin de positionner l'offre suivant deux finalités : *Energy Conversion* et *Energy Networks*. Les secteurs d'activité visés sont d'abord la conversion, le transport, la distribution, le stockage et l'utilisation de l'énergie sous ses différentes formes puis la gestion de l'énergie électrique et ses réseaux et enfin la transformation des systèmes énergétiques (hydrogène, électrolyse et piles à combustible, carburants synthétiques, ...), dans les secteurs (privés et publics) des transports, de l'industrie, des bâtiments, ...

Les compétences ciblées sont celles d'ingénieurs énergéticiens appelés à accompagner les innovations technologiques vers une économie bas-carbone durable.

Pour la finalité *Energy conversion*, cela implique des compétences en conception de dispositifs et procédés de production-transformation de l'énergie : turbomachines et alternateurs, centrales thermiques et cogénération, piles à combustible, motorisation hybride, ...

Pour la finalité *Energy networks*, les compétences requises sont la gestion des réseaux d'énergie (électricité, chaleur, ...), le contrôle des réseaux électriques, l'intégration et l'optimisation des vecteurs énergétiques, ...

En cohérence avec ces objectifs, le programme de formation met l'accent sur un socle d'enseignements comprenant l'électricité, la thermodynamique, la mécanique, et l'analyse des systèmes énergétiques.

Quelle que soit la finalité, le programme de formation comprend 95 ECTS apportés par une douzaine de cours obligatoires (dont 30 ECTS pour le stage et le TFE) et 25 ECTS électifs plutôt positionnés en deuxième année. Sur la trentaine de cours proposés au programme, 75% existaient à la création du master.

L'« Energy challenge » est une UE commune obligatoire de 10 ECTS de type projet intégré qui consiste à concevoir un campus (fictif) zéro énergie. Un autre projet en groupe sous la forme d'un concours européen est également proposé.

A l'issue du master, la possibilité d'effectuer une spécialisation dans le master nucléaire BNEN (dont ULiège est partenaire) organisé au centre de Mol est donnée aux étudiants.

L'offre de formation est très clairement présentée sur le site Web de l'université suivant un modèle commun à toutes les formations.

L'exposition au monde de l'entreprise se fait surtout via le stage et le TFE (généralement combinés), de 16 semaines. Les TFE en entreprise représentent autour de 90% de la part totale.

Quelques partenaires industriels interviennent dans le cadre des cours dont ENGIE, ELIA et Fluxis (Gestionnaires des Réseaux de Transports d'électricité et de gaz en Belgique), Total Energies ainsi que plusieurs ETI ou PME). Une chaire autour des moteurs à combustion interne est portée par un ingénieur de Technifutur (centre de formation technique) dans le cadre des vacances socio-économiques de type "5%".

Une visite d'entreprise commune à tous les étudiants est organisée une fois par an, complétée de visites plus spécifiques à certains cours, ainsi que des séminaires animés par des intervenants professionnels.

Les quatre départements de la FSA sont impliqués dans la formation. L'exposition des étudiants à la recherche se fait via les enseignants-chercheurs du master Energie qui sont tous actifs au sein des quatre unités de recherche internes correspondantes. D'autre part le Master peut s'appuyer sur les 4 laboratoires de pointe que sont le laboratoire de thermodynamique appliquée (systèmes thermiques et énergétiques) et les laboratoires EMC (tests et conformité d'appareils électriques), LEP (études et tests basse tension) et MICROSYS (microsystèmes d'ultra basse puissance et circuits électroniques miniaturisés), partie intégrante de l'institut Montefiore. MICROSYS dispose en propre d'une salle blanche de 80 m².

La méthode scientifique est systématiquement abordée en marge des projets.

Le master ne contient pas de cours spécifiquement dédiés à une approche holistique des enjeux RSE mais l'exposition se fait tout de même via les cours qui abordent les enjeux environnementaux correspondants : énergies renouvelables, transitions énergétiques et régulation, gestion durable des combustibles, capture de CO², véhicules électriques, ...

Les étudiants issus du Bachelier FSA suivent également deux modules obligatoires sur ces thématiques : Energie et développement durable (2 crédits), Génie de l'environnement, durabilité et transition (4 crédits).

Des notions de gestion et de management sont abordées via quelques cours (*Energy markets*, *Principles of management*) et les projets, mais la formation met globalement peu l'accent sur les soft skills. De l'avis même des enseignants rencontrés lors de l'audit, la sensibilisation et l'accompagnement à l'entrepreneuriat sont à développer sur ce Master car de nombreux alumni de la filière électromécanique ont choisi de compléter leur formation par un parcours à HEC Liège et beaucoup ont déjà créé des start-ups en lien avec les sujets enseignés.

Comme pour toutes les filières, les étudiants qui ont un projet d'entreprise peuvent se tourner vers l'incubateur VentureLab et ceux issus du bachelier ont pu suivre le cours optionnel de Projet de création de startup.

Tous les cours de ce Master sont donnés en anglais. A ce stade la mobilité sortante a concerné 28% des étudiants mais la formation étant nouvelle, on ne dispose pas encore de données chiffrées sur une promotion entière. ce taux est donc plutôt positif.

En outre, des voies existent pour améliorer les mobilités entrantes et sortantes via les masters *Erasmus Mundus* DENSYS (Decentralised smart ENergy SYStems) coordonné par l'Université de Lorraine et auquel contribue un professeur de la filière. D'autre part, des discussions sont menées pour intégrer l'Erasmus Mundus MENTOR (sur les turbomachines) et le proposer comme une nouvelle finalité du Master à l'horizon 2026-2027.

La piste de doubles diplômes avec Bochum, Polito et Valparaiso a aussi été évoquée lors de la visite.

Comme le master n'a pas encore de diplômés, on ne dispose pas encore de retours d'employeurs.

Pour chacune des deux finalités, des matrices croisées indiquent la contribution des différents cours aux 7 blocs et sous-blocs des Key Learning Outcomes. La manière dont l'acquisition par chaque étudiant des différentes compétences est véritablement mesurée n'est pas explicitée dans le RAE. L'intégration des connaissances et compétences est en partie évaluée via les projets comme l'*Energy Challenge*. Par ailleurs, l'outil d'évaluation et d'auto-diagnostic en ligne Gradescope est visiblement apprécié des étudiants.

En dehors du stage et du TFE, la pédagogie repose sur des méthodes classiques CM, TP et TD, complétées par des projets de groupe. Les responsables de la formation insistent à juste titre sur l'importance des activités de type projets, auxquelles la thématique Energie se prête bien. Il apparaît d'ailleurs qu'encre davantage de pédagogies par projet pourraient être introduites dans les parcours.

En termes de volumes horaire, le programme représente globalement 460 heures de cours, 360 heures de travaux dirigés, 20 heures de travaux pratiques et 880 heures de projet incluant le TFE et le stage de 16 semaines en entreprise. Les proportions entre cours théorique, pratiques et projets sont d'environ 50%, 25% et 25%. La finalité Conversion offre plus de pratique et moins de projet que la finalité Réseaux.

Une trentaine d'enseignants-chercheurs interviennent dans la formation (toutes UE confondues), certains dans plusieurs cours et dans des UE communes à plusieurs formations, dans un souci évident de mutualisation. Ramené à l'effectif étudiant, cela donne un excellent taux moyen d'encadrement.

Le programme s'appuie par ailleurs sur un titulaire expert de type "5%" extérieur à la FSA, ainsi que sur des interventions ponctuelles d'acteurs du monde socio-économique.

Analyse synthétique - Formation d'ingénieur

Points forts

- Formation nouvelle, opportune (enjeux, besoins), claire et cohérente, tirant avantageusement partie d'un socle d'UE déjà éprouvées et de la diversité des forces (enseignants-chercheurs) de la FSA ;
- Positionnement démarquant via finalités « Conversion » et « Réseaux » ;
- Place importante données aux projets ;
- Démarrage encourageant, bonne dynamique interne.

Points faibles

- Pas de département spécifiquement dédié à l'Energie à la FSA, fonctionnement transversal ;
- Peu de modules RSE, innovation, entrepreneuriat et plus généralement de soft skills affichés dans les parcours ;
- Effectif encore faible (mais dynamique positive), recrutements surtout locaux.

Risques

- Concurrence d'autres formations sur l'énergie.

Opportunités

- Accroissement de la part d'intervenants extérieurs ;
- Développement des mobilités et de l'exposition internationale, notamment via les masters Erasmus Mundus ;
- Déploiement de davantage de pédagogies actives.

Recrutement des élèves-ingénieurs

Les objectifs de recrutement de la FSA sont clairs : permettre un accès équitable, rigoureux et sélectif aux études d'ingénieur civil, en garantissant un socle mathématique commun via un examen spécial d'admission. Environ 70% des étudiants de Master proviennent des bacheliers de la FSA témoignant d'un recrutement interne fort mais avec de fortes disparités selon les filières. S'y ajoutent 6% de passerelles et de réorientations au sein de l'université dans son ensemble. Le recrutement Bachelier reste très fortement localisé (83 % pour la région Liégeoise) limitant potentiellement la diversité.

La structuration des options permet une spécialisation progressive via le choix de modules optionnels représentant un tiers des crédits, dont certains sont des prérequis pour chaque Master. En dehors de la filière architecte avec un Bachelier spécifique amenant vers la master correspondant, tout bachelier peut choisir le Master qu'il souhaite, les cours de prérequis remplaçant alors certains cours optionnels.

Même si la FSA affiche des taux de réussite en 1ère année significativement plus élevés que les autres filières de l'Université de Liège, la baisse lente mais continue de ces taux, malgré la sélection par examen, mérite de se pencher sur le sujet de la sélectivité à long terme tout en tenant compte des tensions sur les viviers de recrutement.

L'absence de concours mais la présence d'un examen d'admission axé sur les mathématiques permet un filtre académique efficace tout en restant accessible puisque le taux de réussite est d'environ 70%. Ce mode d'admission est moins élitiste que les concours à la française, mais reste exigeant en nécessitant une préparation longue et en valorisant la motivation et l'autonomie des candidats.

En revanche, le système ne garantit pas la réussite en première année, avec un taux de réussite du programme annuel avoisinant 45-50 %, taux qui est cependant bien meilleur que dans les autres filières de l'Université où il se situe plutôt à 25-30%. Les redoublements sont autorisés et la durée d'obtention moyenne du diplôme de Bachelier est à peine au-dessus des 3 ans et demi (avec plus de 60% qui l'obtiennent en 3 ans).

Par ailleurs, la diversité des voies d'admission en Master (Erasmus Mundus, doubles diplômes, admissions sur dossier) est un point fort, mais la gestion complexe des compléments de formation est à surveiller afin de ne pas engendrer des disparités dans la préparation des étudiants. La proportion importante de cours en anglais est un facteur d'attractivité et de bonne intégration des étudiants étrangers (7 Masters totalement en anglais dont 3 sur le périmètre de l'audit).

Les conditions d'admission varient selon les filières. L'accès au bachelier ingénieur civil se fait via un examen d'admission en mathématiques, garantissant un niveau homogène. Pour les Masters, l'accès est élargi : étudiants de l'Université de Liège, externes, internationaux, ou issus d'autres disciplines scientifiques peuvent intégrer la formation via des admissions sur dossier. Un complément de programme jusqu'à 60 crédits est souvent requis pour combler les écarts et défini par le président de jury de cycle. Il peut prendre la forme d'un cursus d'un an dit "bloc zéro", permettant la remise à niveau initiale, et évoqué lors de plusieurs séquences de rencontres par filières avec les enseignants. Cette ouverture favorise la diversité mais peut engendrer des difficultés pour gérer l'hétérogénéité des profils.

Le fait que le nombre de diplômés de Masters dépasse régulièrement celui des diplômés internes de Bachelier montre un bon niveau d'attractivité externe.

Un plan stratégique de soutien à la réussite académique étudiante a été bâti par l'université pour la rentrée 2023. Dans ce cadre, l'accueil des étudiants en première année à l'université s'inscrit dans une approche inclusive qui anticipe les risques d'échec tout en valorisant un accompagnement individualisé. L'université propose en effet un éventail d'actions dès l'été précédant la rentrée : cours préparatoires, tests de prérequis et summer-bridge programs. Cette anticipation est un point fort qui gagnerait à être généralisé à toutes les composantes de l'université.

La remédiation, proactive et rétroactive, évite la stigmatisation grâce à des formats collectifs ouverts à tous. En revanche, la réussite reste fortement dépendante de la capacité de mobilisation

des enseignants et assistants, posant la question des moyens alloués. Enfin, la pluralité des dispositifs (mentorat, tutorat, soutien psychologique) est salubre, mais la faible participation étudiante à ces dispositifs reste un défi identifié et non encore résolu. L'approche est ambitieuse et théoriquement bien fondée, mais son efficacité dépendra de sa mise en œuvre concrète et de son appropriation par l'ensemble des acteurs. Les trajectoires proposées et les séances d'information sont un bon levier d'orientation et leur efficacité mériterait d'être évaluée formellement.

Enfin, le taux de sortie entre Bachelier et Master est très faible (de 0% sur la filière Architecte à 5% sur le reste).

Les données fournies sont précises, avec un suivi sur plusieurs années des volumes d'inscriptions et du nombre de diplômés par cycles. Cela permet d'identifier quelques tendances comme une hausse importante post-COVID puis une chute en 2023-2024 probablement liée à un changement réglementaire (durcissement des conditions régissant les doubles inscriptions Bachelier/Master).

Le volume des étudiants n'est pas réparti de manière uniforme puisque suivant le Master le nombre d'étudiants peut varier d'une vingtaine à une centaine et le nombre de diplômés osciller entre 10 et 50 sur le périmètre de l'audit.

Le lien entre l'évolution des flux et le contexte économique est bien analysé. Cependant, le suivi reste essentiellement quantitatif et peu d'indicateurs qualitatifs sont mobilisés (taux de satisfaction, raisons des abandons en cours de cycle, etc.). La répartition par genre montre un engagement vers plus de diversité, mais les actions sont encore embryonnaires. Le taux de boursiers progresse légèrement mais reste modeste, cependant des dispositifs originaux comme le fonds Pisart et les bourses de la fondation Alexandre Ketin sont à saluer.

En conclusion, le suivi des résultats du recrutement est rigoureux mais pourrait gagner en profondeur analytique et en pilotage stratégique à long terme.

Analyse synthétique - Recrutement des élèves-ingénieurs

Points forts

- Une attractivité locale bien établie ;
- Originalité et apport du fonds Pisart ;
- L'examen d'admission garantit un niveau mathématique homogène et une certaine équité d'accès tout en favorisant la motivation des étudiants ;
- Taux de réussite supérieur à la moyenne universitaire en première année meilleur que ceux d'autres filières (45-50 % vs 25-30 %) ;
- Continuité du cursus avec un très faible taux de fuite entre le bachelier et le master, preuve d'une articulation cohérente et d'une bonne intégration ;
- Hausse du nombre de diplômés surtout en master, traduisant une dynamique positive à moyen terme ;
- Ouverture internationale avec de nombreux cours en anglais et une intégration réussie des programmes Erasmus Mundus et des co-diplomations ;
- Flexibilité d'accès au master avec une intégration possible d'étudiants issus d'autres parcours et des programmes de mise à niveau adaptés.

Points faibles

- Recrutement très localisé (83 % des étudiants proviennent de la région liégeoise) ce qui limite la diversité géographique ;
- Taux de boursiers relativement faible ;
- Faible attractivité féminine (moins de 25 % d'étudiantes en premier cycle) ;
- Inégalités de genre marquées selon les filières ;
- Certaines filières en sous-effectif ce qui interroge leur attractivité et leur viabilité à terme ;
- Taux de réussite en première année en baisse progressive malgré l'examen d'admission.

Risques

- Attractivité croissante des universités étrangères de premier rang et risque de fuite des meilleurs profils ;
- Evolution démographique et attractivité de l'enseignement supérieur et des sciences défavorables, notamment pour les filles, conduisant à une poursuite de l'effritement des effectifs, surtout dans certaines spécialités ;
- Rigidité institutionnelle liée aux changements réglementaires pouvant impacter les flux étudiants.

Opportunités

- Position géographique centrale de Liège, bien connectée en Europe et qui favorise la mobilité et l'accueil d'étudiants étrangers ;
- Coût de la vie modéré, notamment pour le logement, qui confère une attractivité non négligeable face aux grandes métropoles ;
- Réseau de co-diplomation et part de cours en anglais qui permettent d'attirer des profils variés et d'augmenter la visibilité à l'international ;
- Appartenance à une université très large, synergies possibles avec d'autres facultés, soutien institutionnel (communication, admission) ;
- Marges d'action sur la diversité de genre pouvant être amplifiées.

Vie étudiante et vie associative des élèves-ingénieurs

À leur arrivée et même en amont de leur inscription, les élèves ingénieurs ont accès à toutes les informations nécessaires à leur bonne intégration sur le site internet de la Faculté des Sciences Appliquées et de l'Université de Liège. Cela inclut les règlements facultaires, des informations sur les logements et le cadre de vie dans les dimensions culturelles, sportives et pour les loisirs. Des informations sur les frais académiques allant des droits d'inscription au détail des frais matériels spécifiques à certaines filières d'études sont également indiquées tout comme les rythmes des quadrimestres. Par ailleurs, l'intranet étudiant "my.fsa-student" est une source d'information au sein de la Faculté de même que les newsletters hebdomadaires mises en place pour informer étudiants et personnels.

Les nouveaux étudiants de la Faculté participent à une première journée d'accueil pour découvrir l'Université de Liège et le campus du Sart Tilman avant une demi-journée durant laquelle ils ont l'occasion de rencontrer les responsables de leurs filières respectives et d'identifier les personnes de contact à solliciter en cas de problème. Un temps convivial autour d'un barbecue permet enfin aux nouveaux arrivants de découvrir les cercles étudiants.

En ce qui concerne les étudiants internationaux, un dispositif d'accompagnement spécifique est mis en place incluant un système de parrainage par des étudiants liégeois, des journées d'accueil organisées par le service relations internationales et des activités proposées par l'AEES, principal cercle étudiant de la Faculté. Les étudiants internationaux rencontrés ont exprimé leur satisfaction sur le niveau d'accompagnement et le support des associations à ce sujet. Ils considèrent avoir bénéficié d'un soutien efficace et adéquat sur tous les aspects administratifs et se sont sentis bien intégrés dans les groupes projets.

Il est prévu que dès la rentrée 2025, l'accueil des nouveaux étudiants soit étendu à plusieurs journées complètes d'intégration dans le cadre d'un projet baptisé "Smart Start" qui semble très prometteur.

La vie étudiante à la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Liège est particulièrement dynamique, tant sur l'agréable campus du Sart Tilman qu'en ville. Le tissu associatif y est riche grâce aux divers cercles étudiants, favorisant l'implication des élèves dans plusieurs projets et événements. Les étudiants ont la possibilité de faire reconnaître leur engagement associatif grâce au statut "étudiant engagé et responsable" (statut créé en 2019-2020 au sein de la FSA et désormais étendu à l'ensemble de l'université). Ce dispositif est accompagné d'une charte liée au respect des valeurs de la Faculté. D'autres statuts complémentaires pour les étudiants sportifs de haut niveau, artistes ou encore entrepreneurs sont instaurés à l'échelle de l'Université. Tout ceci leur permet une compréhension et une tolérance particulières quant aux dates de rendus de travaux divers ou bien une souplesse raisonnable vis à vis d'éventuelles absences.

Le financement des cercles étudiants repose en grande partie sur l'organisation du Forum Entreprises, pilotée par l'AEES.

La représentation étudiante dans les différents conseils fonctionne bien, avec de bons retours sur les échanges avec les enseignants lorsque des ajustements ou des concertations sont nécessaires. Le « décret Participation » régit cette organisation et assure aux étudiants une représentation de 20 % dans tous les organes décisionnels et de 25 % dans les organes d'avis.

Les étudiants rencontrés estiment que les calendriers d'enseignement sont assez bien organisés avec des journées compactes sur une base horaire de cours du matin de 8h30 à 12h30 et de l'après-midi de 13h30 à 17h30. Ils disposent de demi-journées libres et le temps de travail personnel est jugé important mais raisonnable.

Les étudiants bénéficient d'un accès à des infrastructures sportives très développées pour un coût modique. Ils ont accès aux espaces de restauration mutualisés de l'université, ce qui favorise les échanges avec les étudiants des autres filières ainsi qu'aux soins médicaux gratuits au CHU. En matière de mobilité, la majorité des étudiants utilise les transports en commun, notamment le bus, mais un certain nombre continue à se déplacer en voiture. Pour répondre à cette réalité, l'université encourage activement le covoiturage via la plateforme UGo.

Par ailleurs, des campagnes de sensibilisation aux violences sexuelles et sexistes (VSS) sont organisées : les étudiants sont informés des enjeux liés à la consommation d'alcool en soirée, et des enquêtes régulières sur les VSS et les discriminations sont menées par mail par l'Université. L'organisation des soirées est quant à elle encadrée par une procédure claire.

L'accueil et l'accompagnement des étudiants en situation de handicap est un enjeu important et il existe un statut spécifique à l'échelle de l'université ainsi qu'une cellule de travail ASH (Accompagnement des étudiants en Situation de Handicap). Les étudiants de la FSA bénéficient des aménagements adaptés et raisonnables accordés par la cellule ASH. La FSA considère cependant qu'elle manque de moyens pour mettre en œuvre efficacement ces mesures d'accompagnement. D'autre part, les aménagements pouvant être mis en place mériteraient d'être davantage mis en lumière auprès des étudiants et des enseignants pour mieux prendre en compte les situations particulières.

Analyse synthétique - Vie étudiante et vie associative des élèves-ingénieurs

Points forts

- Représentation des étudiants dans les instances encadrée par le décret "Participation" ;
- Proximité étudiants/corps enseignant ;
- Cercles étudiants dynamiques, bien structurés et disposant de locaux adaptés ;
- Vie de campus agréable et vie étudiante riche sur Liège ;
- Site internet de l'Université bien fourni et utile aux étudiants ;
- Intégration soignée y compris pour les étudiants internationaux.

Points faibles

- Manque de communication et de connaissance des dispositifs d'accompagnement autour des situations de handicap.

Risques

- Pérennité des financements aux associations étudiantes ;
- Précarité étudiante.

Opportunités

- Extension des réseaux de transports en commun ;
- Évolution vers le dispositif d'accueil "Smart start".

Insertion professionnelle des diplômés

Comme évoqué précédemment, les occasions offertes aux étudiants de s'ouvrir au monde de l'entreprise pendant leur cursus sont nombreuses et le renforcement de la politique de stages et de projets intégrés ces dernières années y contribue favorablement.

Les programmes de formation proposés permettent aux diplômés de la FSA de satisfaire aux attentes du marché selon les représentants des entreprises partenaires rencontrés, en position d'employeurs potentiels. Ils saluent des enseignements variés et de qualité, une vision holistique ainsi qu'un bon équilibre entre le socle théorique et les capacités pratiques des jeunes recrues. Certains regrettent tout de même que les stages ne soient pas encore suffisamment longs et que l'orientation recherche prenne encore trop le pas sur l'ouverture aux entreprises.

Outre les cours délivrés par des professionnels, les conférences ou encore les visites d'entreprises, les étudiants identifient le forum entreprises annuel comme un événement majeur dans la préparation à leur futur emploi. Cela confirme la vision qu'en ont les représentants de l'établissement qui le mettent spontanément en avant.

Ce forum est entièrement géré par l'association étudiante AEES et réunit chaque année au mois de mars plus de 80 entreprises de toutes tailles et œuvrant dans des secteurs en lien avec les masters délivrés. Que ce soit en amont (aide à la préparation de CV) ou pendant le forum (présentations thématiques, échanges avec les représentants d'entreprises sur les stands et simulations d'entretien), les alumni de la FSA jouent un rôle essentiel dans le bon déroulement du processus et son efficience.

La plateforme JobTeaser, centralisant notamment les annonces de stages et d'emplois mais proposant également beaucoup d'autres ressources (contenus informatifs sur les entreprises, agenda des événements, ...), est jugée fort utile à la fois par les entreprises et les étudiants.

Enfin le service alumni de l'université de Liège propose également de l'accompagnement et du coaching favorisant la future insertion professionnelle des étudiants.

Depuis plus de 10 ans, les enquêtes d'insertion professionnelle, appelées "PostMaster", sont réalisées systématiquement à environ un an et 5 ans de la diplomation.

Ce processus, piloté au niveau de l'université, est bien rôdé mais les taux de réponses, même s'ils sont meilleurs que ceux de l'université dans son ensemble, restent faibles : 29% à un an et 26% à cinq ans pour la dernière enquête en date exploitée début 2024 (promotion 2022).

Certains des étudiants rencontrés témoignent d'une bonne sensibilisation au sujet au cours de leur cursus afin de les inciter à répondre après leur sortie mais cela semble très variable selon les filières. Il ne semble pas y avoir d'implication formelle et générale des équipes enseignantes dans la fixation d'objectifs de taux de réponses et dans les relances à opérer régulièrement pour les atteindre. Cette variabilité se traduit dans les taux de réponses qui peuvent parfois atteindre 50% mais également descendre autour des 10%.

Concernant l'enquête à un an, 96% des répondants sont en emploi et 89% avaient trouvé cet emploi en six mois. Près de 70% des emplois sont de "type CDI" et le salaire moyen annuel net est d'environ 31k€. Même si l'emploi très local est privilégié, environ 8% des jeunes diplômés travaillent à l'international (et même 18% au bout de 5 ans). Les secteurs majeurs sont l'industrie, la recherche et l'enseignement (total proche de 40%). 94% des répondants estiment que leur emploi est en lien avec leur formation et 93% en sont satisfaits. Enfin 87% se déclarent également satisfaits de leur formation, mettant surtout en avant l'interdisciplinarité mais pointant cependant le manque de pratique et de stages.

Cinq ans après l'obtention de leur diplôme, 95% des répondants sont en emploi et 95% de ceux-ci en sont satisfaits. Près de 85% de ces emplois sont de "type CDI" et les salaires ont grimpé d'environ 10%. 25% sont dans l'industrie, 14% en bureau d'études, de même en recherche. 93% sont toujours satisfaits de la formation qui leur a été proposée avec le même point fort majoritaire et le même point faible que pour l'enquête à un an.

En complément de l'enjeu d'augmentation des taux de réponses, il serait utile à l'avenir de produire des analyses genrées, en priorité concernant les rémunérations et le type de contrat.

Si l'on fait abstraction des difficultés évoquées précédemment concernant l'exploitation des enquêtes PostMaster, la volonté de suivre l'évolution des carrières des diplômés sur le plus long terme est réelle et les nombreux indicateurs de suivi ainsi que la richesse d'analyse concernent bien, également, l'enquête à 5 ans.

La dynamique alumni a connu une période difficile liée à l'abandon par l'université de Liège, en 2021, de l'attribution d'une adresse email spécifique alumni à tous les diplômé(e)s. Celle-ci est à nouveau sur de bons rails grâce à la relance d'un programme alumni au niveau institutionnel et à une mobilisation très importante de la faculté, y compris au plus haut niveau, particulièrement depuis 2023. Ce fort investissement est largement salué par les responsables de l'AILg notamment, une des trois associations d'anciens diplômés.

Celles-ci fédèrent chacune un certain nombre d'alumni et apportent leur soutien aux étudiants mais également aux jeunes diplômés comme aux plus expérimentés. Leur implication dans l'école est nette et perceptible et elle est reconnue par les étudiants eux-mêmes.

L'AILg (association des ingénieurs diplômés de l'université de Liège) couvre le périmètre de l'université au sens large et a abandonné le système de paiement de cotisations pour faciliter les adhésions. Elle offre l'accès à un réseau développé d'alumni. L'AIM (association des ingénieurs de Montefiore) est dédiée aux diplômés des filières électricité, informatique, science des données, physique, génie biomédical, électromécanique et génie de l'énergie. Il s'agit plus exactement d'un groupement professionnel qui facilite le lien avec les entreprises. Enfin le CERES (centre d'études, de recherches et d'essais scientifiques) a vocation à réunir professionnels et étudiants des filières de la construction, du génie civil, du génie géologique, de l'architecture et de l'urbanisme.

Les alumni rencontrés font part d'un bon niveau de communication entre les trois associations mais ce type de situation induit fréquemment une complexité supplémentaire dans les interactions à surveiller.

Analyse synthétique - Insertion professionnelle des diplômés

Points forts

- Bonne exposition au monde de l'entreprise et bonne préparation au marché de l'emploi ;
- Adéquation des diplômés avec les besoins du marché exprimée par les entreprises partenaires ;
- Documents d'analyse des enquêtes "PostMaster" riches et de qualité ;
- Implication forte des alumni dans l'école et fluidité des échanges avec la faculté.

Points faibles

- Efficience globale du process d'enquêtes "PostMaster" et taux de réponses trop faibles ;
- Les résultats de l'enquête "PostMaster" ne font pas l'objet de présentation aux étudiants pour les aider à élaborer leur projet professionnel ;
- Difficultés à fiabiliser les données d'insertion professionnelle et d'évolution en conséquence du faible taux de réponses.

Risques

- Pas de convergence entre les différents réseaux Alumni.

Opportunités

- Nouvelle dynamique impulsée sur le réseau Alumni AILg.

Synthèse globale de l'évaluation

La Faculté des Sciences Appliquées est parfaitement intégrée à son Université et jouit d'une autonomie marquée pour la recherche et l'enseignement. Elle est reconnue de ses parties prenantes. Sa stratégie s'aligne sur celle de l'université et ses missions principales sont axées sur une recherche et un développement technologique de classe internationale. La communication, interne et externe, est robuste et diversifiée. La gouvernance est riche mais un peu complexe, et manque globalement de représentation des entreprises dans les instances décisionnaires du fait des contraintes réglementaires multiples.

L'offre de formation est vaste et pertinente au regard du marché de l'emploi. La recherche, très développée, génère des ressources externes qui compensent quelque peu des marges de manœuvre financières réduites (contraintes FWB). Elle bénéficie d'infrastructures et d'outils numériques modernes.

La FSA applique la politique qualité de l'université (alignée sur les ESG et certifiée AEQES). Le dispositif d'amélioration des enseignements est efficace. Cependant, l'absence de cartographie globale des processus qualité et de ressources dédiées limite l'efficacité de la démarche globale. La FSA a intégré les recommandations de la CTI de façon rigoureuse.

La FSA est bien ancrée à ses parties prenantes socio-économiques, à la société civile et à l'écosystème recherche local et sa porosité avec le monde de l'entreprise est notable. Elle promeut l'innovation et l'entrepreneuriat via de nombreux dispositifs. Sa politique partenariale internationale est riche et développée. La forte part de cours en anglais favorise la mobilité entrante, et la mobilité étudiante sortante approche 50%.

La formation d'ingénieur est structurée en cycles Bachelier et Master, basée sur des compétences clés. La démarche compétences est correctement déclinée mis à part l'arrimage de l'évaluation finale sur celle-ci qui est encore faible. La FSA s'appuie sur une recherche de pointe, exposant fortement les étudiants à ce domaine. Les formations et les équipes enseignantes sont reconnues et de grande qualité. L'exposition des étudiants à l'entreprise s'est renforcée dans les programmes de Master. Les enjeux de RSE sont encore inégalement intégrés dans les différents Masters. Les méthodes pédagogiques sont variées (cours, laboratoires, projets intégrés) et favorisent l'autonomie.

La FSA pratique un recrutement rigoureux et équitable via un examen d'admission en mathématiques. La provenance des étudiants est très locale et environ 70% des étudiants de Master sont issus des bacheliers FSA. Le taux de réussite en 1ère année ne dépasse pas 50% mais il est supérieur aux autres facultés de l'université. La diversité des admissions en Master y compris à l'international est un atout mais demande une gestion attentive des compléments de formation. L'université met en place un plan stratégique de soutien à la réussite, incluant des actions de pré-rentree et une remédiation proactive. Le suivi des flux étudiants est précis, mais gagnerait à intégrer plus d'indicateurs qualitatifs et des analyses genrées.

La vie étudiante est dynamique, avec un accès clair aux informations et un accueil structuré. Le tissu associatif est riche, et l'engagement des étudiants est reconnu. La représentation étudiante dans les conseils est efficace. Les infrastructures et les services disponibles sont de bon niveau. Des campagnes de sensibilisation aux VSS sont menées.

La préparation à l'insertion professionnelle des diplômés est bien gérée. Les employeurs saluent la qualité des diplômés, bien que certains jugent les stages encore trop courts. Les enquêtes PostMaster (à 1 et 5 ans) confirment une excellente insertion et de bons indicateurs (CDI, salaires) avec une satisfaction élevée. Cependant les taux de réponse restent trop faibles. La dynamique alumni, relancée après une période difficile, est à nouveau à la hauteur des enjeux.

Analyse synthétique globale

Points forts

- Dynamique d'équipe, bonne communication interne, adhésion au projet commun ;
- Equipes compétentes, qualité des enseignants ;
- Fort adossement à la recherche des formations ;
- Offre de formation large, diversifiée avec une vraie dynamique d'évolution ;
- Formations robustes et construites sur un solide socle théorique initial ;
- Travail abouti sur les Key Learning Outcomes et les matrices croisées ;
- Travaux d'élèves de bon niveau ;
- Communication universitaire et facultaire riche et diversifiée ;
- Suivi des recommandations précédentes rigoureux ;
- Un processus qualité d'amélioration continue des formations qui fonctionne bien et quelques processus ESG existants ;
- Progression de l'exposition à l'entreprise (stages, TFE réalisé en entreprise, proportion de professionnels à 5%) ;
- Elèves et diplômés appréciés dans les entreprises, bonne employabilité ;
- Quelques bonnes pratiques pédagogiques dans certains Masters ;
- Environnement matériel adapté aux enseignements ;
- Partenariats industriels structurés : enseignement, recherche, équipements.

Points faibles

- Opérationnalisation non aboutie du système de management de la qualité globale (cartographie des processus et leurs pilotes, indicateurs clés, revues, ...) ;
- Collecte des data non systématisée et exploitation insuffisante de ces données ;
- Approche compétences incomplète sur la partie évaluation, KLO et matrices croisées inégalement partagés avec les élèves et non évalués explicitement ;
- Faibles taux de retour des enquêtes PostMaster mettant en difficulté leur exploitation pertinente et la consistance d'un réel observatoire des emplois au niveau facultaire ;
- Proximité avec les entreprises encore perfectible quant à leur présence dans les instances décisionnaires au sens large ;
- Encore des disparités entre filières (exposition entreprise, déclinaisons RSE, mobilités internationales, ...) et partage des bonnes pratiques à intensifier.

Risques

- Manque de masse critique d'étudiants dans certaines filières et morcellement des finalités ;
- Fragilité du mécanisme d'allocation de ressources financières par la FWB ;
- Contraintes réglementaires évolutives ;
- Attractivité croissante des universités étrangères de premier rang et risque de fuite des meilleurs profils ;
- Évolution démographique défavorable pouvant réduire le vivier local ;
- Désintérêt du public pour les filières scientifiques pouvant affecter potentiellement le recrutement dans certaines spécialités ;
- Précarité étudiante.

Opportunités

- Déploiement de nouvelles lignes de transport en commun et rénovation/création des résidences universitaires ;
- Réfection des bâtiments du département « Chemical Engineering » ;
- Mise en place d'un suivi quantitatif des mobilités entrantes ;
- Harmonisation des fréquences et de la régularité de tenue des Advisory Boards ;
- Position géographique centrale de Liège, bien connectée en Europe et qui favorise la mobilité et l'accueil d'étudiants étrangers ;
- Coût de la vie modéré, notamment pour le logement, qui confère une attractivité non négligeable face aux grandes métropoles ;

- Réseau de co-diplomation et part de cours en anglais qui permettent d'attirer des profils variés et d'augmenter la visibilité à l'international ;
- Appartenance à une université très large, synergies possibles avec d'autres facultés ;
- Évolution vers le dispositif d'accueil "Smart start" ;
- Nouvelle dynamique impulsée sur le réseau Alumni AILg.

Glossaire général

A

ATER - Attaché temporaire d'enseignement et de recherche
ATS (Prépa) - Adaptation technicien supérieur

B

BCPST (classe préparatoire) - Biologie, chimie, physique et sciences de la terre
BDE - BDS - Bureau des élèves - Bureau des sports
BIATSS - Personnels de bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniciens, sociaux et de santé
BTS - Brevet de technicien supérieur

C

C(P)OM - Contrat (pluriannuel) d'objectifs et de moyens
CCI - Chambre de commerce et d'industrie
Cdefi - Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs
CFA - Centre de formation d'apprentis
CGE - Conférence des grandes écoles
CHSCT - Comité hygiène sécurité et conditions de travail
CM - Cours magistral
CNESER - Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche
CNRS - Centre national de la recherche scientifique
COMUE - Communauté d'universités et établissements
CPGE - Classes préparatoires aux grandes écoles
CPI - Cycle préparatoire intégré
CR(N)OUS - Centre régional (national) des œuvres universitaires et scolaires
CSP - catégorie socio-professionnelle
CVEC - Contribution vie étudiante et de campus
Cycle ingénieur - 3 dernières années d'études sur les 5 ans après le baccalauréat

D

DD&RS - Développement durable et responsabilité sociétale
DGESIP - Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle
DUT - Diplôme universitaire de technologie (bac + 2) obtenu dans un IUT

E

EC - Enseignant chercheur
ECTS - European Credit Transfer System
ECUE - Eléments constitutifs d'unités d'enseignement
ED - École doctorale
EESPIG - Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général
EP(C)SCP - Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
EPU - École polytechnique universitaire
ESG - Standards and guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
ETI - Entreprise de taille intermédiaire
ETP - Équivalent temps plein
EUR-ACE® - Label "European Accredited Engineer"

F

FC - Formation continue
FFP - Face à face pédagogique
FISA - Formation initiale sous statut d'apprenti
FISE - Formation initiale sous statut d'étudiant
FISEA - Formation initiale sous statut d'étudiant puis d'apprenti
FLE - Français langue étrangère

H

Hcéres - Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
HDR - Habilitation à diriger des recherches

I

I-SITE - Initiative science / innovation / territoires / économie dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français
IATSS - Ingénieurs, administratifs, techniciens, personnels sociaux et de santé
IDEX - Initiative d'excellence dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français

IDPE - Ingénieur diplômé par l'État

IRT - Instituts de recherche technologique

ITII - Institut des techniques d'ingénieur de l'industrie

ITRF - Personnels ingénieurs, techniques, de recherche et formation

IUT - Institut universitaire de technologie

L

L1/L2/L3 - Niveau licence 1, 2 ou 3

LV - Langue vivante

M

M1/M2 - Niveau master 1 ou master 2

MCF - Maître de conférences

MESRI - Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation

MP (classe préparatoire) - Mathématiques et physique

MP2I (classe préparatoire) - Mathématiques, physique, ingénierie et informatique

MPSI (classe préparatoire) - Mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur

P

PACES - première année commune aux études de santé

ParcourSup - Plateforme nationale de préinscription en première année de l'enseignement supérieur en France.

PAST - Professeur associé en service temporaire

PC (classe préparatoire) - Physique et chimie

PCSI (classe préparatoire) - Physique, chimie et sciences de l'ingénieur

PeiP - Cycle préparatoire des écoles d'ingénieurs Polytech

PEPITE - Pôle étudiant pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat

PIA - Programme d'Investissements d'avenir de l'État français

PME - Petites et moyennes entreprises

PRAG - Professeur agrégé

PSI (classe préparatoire) - Physique et sciences de l'ingénieur

PT (classe préparatoire) - Physique et technologie

PTSI (classe préparatoire) - Physique, technologie et sciences de l'ingénieur

PU - Professeur des universités

R

R&O - Référentiel de la CTI : Références et orientations

RH - Ressources humaines

RNCP - Répertoire national des certifications professionnelles

S

S5 à S10 - Semestres 5 à 10 dans l'enseignement supérieur (= cycle ingénieur)

SATT - Société d'accélération du transfert de technologies

SHEJS - Sciences humaines, économiques juridiques et sociales

SHS - Sciences humaines et sociales

SYLLABUS - Document qui reprend les acquis d'apprentissage visés et leurs modalités d'évaluation, un résumé succinct des contenus, les éventuels prérequis de la formation d'ingénieur, les modalités d'enseignement.

T

TB (classe préparatoire) - Technologie, et biologie

TC - Tronc commun

TD - Travaux dirigés

TOEFL - Test of English as a Foreign Language

TOEIC - Test of English for International Communication

TOS - Techniciens, ouvriers et de service

TP - Travaux pratiques

TPC (classe préparatoire) - Classe préparatoire, technologie, physique et chimie

TSI (classe préparatoire) - Technologie et sciences industrielles

U

UE - Unité(s) d'enseignement

UFR - Unité de formation et de recherche.

UMR - Unité mixte de recherche

UPR - Unité propre de recherche

V

VAE - Validation des acquis de l'expérience