



schweizerische agentur
für akkreditierung
und qualitätssicherung

agence suisse
d'accréditation et
d'assurance qualité

agenzia svizzera di
accreditamento e
garanzia della qualità

swiss agency of
accreditation and
quality assurance

Octroi du label EUR-ACE

BSc HES-SO en Génie électrique | 04.02.2025





Contenu

1. Introduction	1
2. Présentation du BSc HES-SO en Génie électrique	1
3. Procédure d'autoévaluation avec expertise externe (AEE)	1
4. Conformité aux Références EUR-ACE	2
4.1 Exigences et charge de travail des étudiants	2
4.2 Acquis de formation pour les programmes de Bachelor en ingénierie	2
4.3 Pilotage de la formation	5
4.4 Prise de position de la filière d'études	7
5. Proposition d'octroi du label EUR-ACE	7
6. Décision d'octroi du label EUR-ACE	8
7. Annexes	8

1. Introduction

Ce document présente la proposition d'octroi du label EUR-ACE sur la base de l'autoévaluation avec expertise externe (AEE) du Bachelor en Génie électrique de la Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO). L'AEE fait partie des démarches d'assurance qualité de la HES-SO qui a demandé à l'Agence d'accréditation et d'assurance qualité (AAQ) d'accompagner cette procédure en vue de l'octroi du label EUR-ACE à la filière de formation.

La proposition d'octroi du label se fait en conformité avec les Références et lignes directrices du label EUR-ACE du 31 mars 2015.

2. Présentation du BSc HES-SO en Génie électrique

La HES-SO offre un programme de Bachelor (BSc) en Génie électrique, à la Haute école d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud (HEIG-VD) et à la Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg (HEIA-FR). La première volée a commencé les études en septembre 2006. Il est possible d'atteindre le diplôme de Bachelor en 3 ans à plein-temps ou en 4 ans en emploi / à temps partiel.

Un nouveau plan d'études cadre (PEC) a été mis en place en octobre 2022. Ce document est rédigé selon le modèle fixé par le domaine Ingénierie et Architecture de la HES-SO (domaine I&A). Il permet notamment de fixer les 10 axes d'enseignement, sur la base des métiers visés par les diplômé-es et le positionnement de la filière dans le monde académique. Les axes d'enseignement no 7 à 10 correspondent aux 4 orientations proposées par la filière, soit à la HEIA-FR à Fribourg, soit à la HEIG-VD à Yverdon.

3. Procédure d'autoévaluation avec expertise externe (AEE)

La procédure d'évaluation de la filière de formation qui demande l'octroi du label EUR-ACE s'est déroulée dans le cadre d'une autoévaluation avec expertise externe (AEE) tel que prévue dans le système d'assurance qualité propre à la HES-SO. Une telle évaluation a lieu tous les 7 ans.

Le groupe d'experts était constitué de :

- Monsieur Robin Guillaume-Gentil, Etudiant au Bachelor en Génie électrique et électronique de l'EPFL,
- Monsieur Yannick Conus, Directeur, Ingénierie et Conception de Gruyère Energie SA (GESA),
- Madame Julia Amici, professeure assistante à Politecnico di Torino, Department of Applied Science & Technology,
- Madame Anne Piret, Responsable de l'administration facultaire de la Faculté des Sciences de l'Education et de la Formation de l'UNamur (Présidente du groupe).

Cette composition est conforme aux recommandations de l'annexe 2, alinéa 2, des Références et lignes directrices d'EUR-ACE.

Le rapport d'autoévaluation avait été fourni aux expert-es en janvier 2024, soit plus d'un mois avant la visite sur place. Il était organisé selon les 19 critères d'évaluation du système

d'assurance qualité de la HES-SO. Ces critères sont globalement cohérents avec les critères EUR-ACE.

La visite sur place a eu lieu du 21 février 2024 après-midi au 23 février matin :

- Premier après-midi : informations sur le contexte, les modalités d'assurance qualité de la HES-SO ; réunion préliminaire des expert-e-s
- Deuxième jour : entretiens avec les responsables de la filière, des étudiants, des enseignants, le personnel administratif et technique, les milieux professionnels, visite des installations
- Dernier matin : entretien complémentaire avec le responsable de la filière et préparation des conclusions provisoires de l'évaluation qui ont été données en fin de matinée.

L'organisation de la visite sur place a été conforme aux Références EUR-ACE (annexe 2, alinéas 3 et 4). Les différents entretiens ainsi que l'examen du programme ont permis de situer le niveau de compétences des diplômés. Le rapport d'expertise externe du 25 mars 2024 (voir annexe) permet de se prononcer sur la conformité de la filière aux Références EUR-ACE.

4. Conformité aux Références EUR-ACE

4.1 Exigences et charge de travail des étudiants

Selon Références, chapitre 2.2: ENAEE décrit les acquis de formation pour les programmes de Bachelor en ingénierie pour un minimum de 180 crédits ECTS.

Conclusion reliée au Critère 2 de l'AEE

La formation compte bien 180 crédits ECTS (correspondant à trois années d'enseignement supérieur).

Conformité à la référence: atteint

4.2 Acquis de formation pour les programmes de Bachelor en ingénierie

Les acquis de formation décrivent les connaissances, compréhension, compétences et aptitudes que les étudiant-e-s doivent être capables de démontrer pour valider un programme de formation d'ingénieur. Le processus d'apprentissage doit permettre aux titulaires du Bachelor de démontrer les capacités dans les huit domaines d'apprentissages suivants, selon le chapitre 2.3.1 des Références.

Lors de l'autoévaluation du Critère 18, la filière a relié, dans l'annexe 5_1, ces huit domaines aux compétences métiers qu'elle vise, selon le PEC 2022, et qu'elle emploie ensuite pour définir les axes d'enseignement.

Connaissances et compréhension

Connaissance et compréhension des mathématiques et autres sciences de base indispensables à leur spécialisation d'ingénierie, à un niveau suffisant pour atteindre les autres acquis de formation;
--

connaissance et compréhension des disciplines d'ingénierie indispensables à leur spécialisation, à un niveau suffisant pour atteindre les autres acquis de formation, incluant une sensibilisation aux dernières avancées de ces disciplines;

conscience du contexte pluridisciplinaire plus large de l'ingénierie.

La compétence métier définie par la filière pour atteindre ces acquis de formation est intitulée Connaître (et en attester) les fondements de l'électrotechnique.

Analyse technique

Aptitude à analyser des produits, processus et systèmes techniques complexes relevant de leur domaine d'étude ; à sélectionner et appliquer les méthodes analytiques, de calcul et expérimentales existantes appropriées ; à interpréter correctement les résultats de telles analyses;

aptitude à identifier, formuler et résoudre des problèmes techniques relevant de leur domaine d'étude ; à sélectionner et appliquer les méthodes analytiques, de calcul et expérimentales existantes appropriées ; à reconnaître l'importance des contraintes non techniques (sociétales, d'hygiène et de sécurité, environnementales, économiques et industrielles).

Les aptitudes correspondent aux compétences métiers appelées Conceptualiser une solution électrotechnique en termes de composantes fonctionnelles connues, Contextualiser un problème technique nouveau dans un domaine de l'électrotechnique, ainsi que Concevoir (... , voir ci-dessous).

Conception technique

Aptitude à développer et concevoir des produits (appareils, objets, etc.), processus et systèmes complexes relevant de leur domaine d'étude, en respectant des contraintes imposées et en tenant compte des aspects non techniques (sociétaux, d'hygiène et de sécurité, environnementaux, économiques et industriels) ; à sélectionner et appliquer les méthodologies de conception appropriées ;

capacité à concevoir en faisant appel en premier lieu à leur domaine de spécialisation et ses développements récents.

La Conception technique est visée par les compétences métiers nommées Concevoir un système électrotechnique et Conceptualiser (... , voir ci-dessus).

Études et recherches

Aptitude à mener des recherches bibliographiques, à consulter et utiliser avec un œil critique des bases de données scientifiques et d'autres sources d'informations appropriées, à réaliser des simulations et analyses afin d'approfondir les études et la recherche sur des sujets techniques dans leur domaine de spécialisation;

aptitude à consulter et appliquer les codes de bonne pratique et les réglementations de sécurité de leur domaine d'étude;

compétences de laboratoire et d'atelier et aptitude à concevoir et mener des études expérimentales, à interpréter les données et à tirer des conclusions dans leur domaine d'étude.

Ces aptitudes et compétences correspondent aux compétences métiers Contextualiser un problème technique nouveau dans un domaine de l'électrotechnique et Conceptualiser une solution électrotechnique en termes de composantes fonctionnelles connues.

Pratique de l'ingénierie

Compréhension des techniques et méthodes d'analyse, de conception et de recherche applicables dans leur domaine d'étude et de leurs limites;

compétences pratiques dans la résolution de problèmes complexes, la réalisation de conceptions techniques complexes et la conduite de recherches dans leur domaine d'étude;

compréhension des matériaux, équipements et outils applicables, des technologies et processus techniques, y compris leurs limites, dans leur domaine d'étude;

capacité à appliquer les normes d'ingénierie dans leur domaine d'étude;

sensibilisation aux aspects non techniques (sociétaux, d'hygiène et de sécurité, environnementaux, économiques et industriels) de la pratique de l'ingénierie;

conscience des problèmes économiques, organisationnels et de gestion (gestion de projet, gestion des risques et du changement...) dans le milieu industriel et des entreprises.

La Pratique de l'ingénierie est visée par les compétences métiers Concrétiser ou superviser une réalisation électrotechnique, Contrôler la mise en exploitation d'une réalisation électrotechnique ainsi que Concevoir un système électrotechnique.

Prise de décision

Aptitude à recueillir et interpréter des données pertinentes et à appréhender la complexité dans leur domaine d'étude, afin d'éclairer les décisions nécessitant une réflexion sur des problèmes sociaux et éthiques importants;

aptitude à gérer des activités ou projets techniques ou professionnels complexes dans leur domaine d'étude, en assumant la responsabilité de leurs décisions.

Ces aptitudes sont évoquées selon les compétences métiers Coordonner la réalisation par une équipe / Collaborer à la réalisation d'un projet électrotechnique et Contrôler sa mise en exploitation.

Communication et travail en équipe

Aptitude à communiquer des informations, idées, problèmes et solutions de manière efficace avec la communauté des ingénieurs et la société en général;

aptitude à travailler de manière efficace dans un contexte national et international, en tant qu'individu et que membre d'une équipe, et à collaborer de manière efficace avec des ingénieurs et non ingénieurs.

Compétences métiers concernées: Communiquer les aspects techniques, opérationnels et publicitaires nécessaires à la réalisation et la valorisation d'un projet électrotechnique ainsi que Coordonner la réalisation par une équipe / collaborer à la réalisation d'un projet électrotechnique.

Apprentissage tout au long de la vie

Aptitude à reconnaître la nécessité d'un apprentissage indépendant tout au long de la vie et de s'y engager;

aptitude à suivre les évolutions scientifiques et technologiques.

Les aptitudes en Apprentissage tout au long de la vie seraient présents de manière directe et indirecte dans toutes les compétences métiers à des degrés divers. Selon le RAE, ils sont pratiqués notamment lors de l'acquisition de la compétence Connaître (et en attester) les fondements de l'électrotechnique.

Conclusion quant aux acquis de formation

Conclusion reliée aux Critères 5 et 18 de l'AEE

Le groupe d'experts souligne la cohérence du PEC établi par les deux hautes écoles impliquées.

Selon l'analyse du groupe d'experts, la présentation de la correspondance entre la formation et la description des acquis d'apprentissage défini au chapitre 2.3.1 des Références EUR-ACE est trop générale dans le RAE. Il manque encore une démonstration, module par module, de l'adéquation de la formation au cadre EUR-ACE.

En effet, dans les tableaux mis à disposition dans l'auto-évaluation, les exigences EUR-ACE sont mis en correspondance avec les compétences métiers visées selon le PEC et avec les niveaux de compétences atteints. L'AAQ est de l'avis que le lien entre les résultats d'apprentissage attendus (intentions) énoncés dans le PEC d'une part, et les exigences EUR-ACE® en terme d'acquis de formation d'autre part, ressort de l'autoévaluation. Cependant, il manque le lien avec le programme de formation. L'AAQ reprend donc la recommandation du groupe d'experts.

Conformité aux références: partiellement atteint

Recommandation concernant le critère 18

- Mettre en correspondance systématiquement les modules de la formation avec le cadre des acquis d'apprentissage du label EUR-ACE

4.3 Pilotage de la formation

Les cinq références concernant le pilotage de la formation ont été évalués dans le cadre de l'AEE. Le rapport d'expertise permet de tirer les conclusions suivantes quant au respect des Références, chapitre 2.4.

Objectifs de la formation

Les objectifs de formation des programmes de formation accrédités doivent refléter les besoins des employeurs et des autres acteurs de l'ingénierie. Les acquis de formation doivent être manifestement en adéquation avec ces objectifs.

Conclusion reliée au Critère 1 de l'AEE

Le groupe d'experts conclue que le PEC a permis de poser les premières bases dans les échanges et interactions entre les écoles, afin de tenir compte des enjeux et de la demande du marché de travail. Il faudrait poursuivre et intensifier la collaboration par l'intermédiaire d'autres gremiums, afin de poursuivre la mise en œuvre du PEC.

Conformité à la référence: atteint

Processus d'enseignement et d'apprentissage

Les processus d'enseignement et d'apprentissage doivent permettre aux ingénieurs diplômés de savoir démontrer les connaissances, compréhension, compétences et aptitudes spécifiées dans les acquis de formation. Le programme d'enseignement doit préciser comment cet objectif sera atteint.

Conclusions reliées aux Critères 5, 6 et 7 de l'AEE

Le rapport montre en détail la structure logique du PEC qui se déploie progressivement depuis 2023. Un équilibre a pu être trouvé entre des axes d'enseignements commun à toutes les orientations de la HEIG-VD et de la HEIA-FR et un découpage modulaire en Unités d'Enseignement (UE) propre à chaque site, tout en respectant les spécificités.

La perspective d'une évaluation par compétence critériée constitue également un excellent axe de développement. Les expert-es attirent l'attention sur le fait que l'évaluation ne constitue qu'un des éléments d'un dispositif d'apprentissage par compétence.

Conformité à la référence: atteint

Ressources

Les ressources utilisées pour la formation doivent être suffisantes pour permettre aux étudiants de savoir démontrer les connaissances, compréhension, compétences et aptitudes spécifiées dans les acquis de formation.

Conclusions reliées aux Critères 10, 11 et 12 de l'AEE

L'implication d'une bonne partie du corps enseignant dans des activités de RaD leur permet de rester à la pointe des connaissances et compétences dans leur domaine, ce qui leur permet également de mettre à jour leurs enseignements. D'autre part, la formation pédagogique continue proposée par la HES-SO semble être bien mobilisée.

Selon le groupe d'experts, les infrastructures semblent tout à fait adéquates aussi bien au niveau des espaces, que des salles de cours, et des laboratoires.

Conformité à la référence: atteint

Admission, passage, progression et validation du Diplôme

Les critères d'admission, de passage, de progression et de validation des étudiants doivent être clairement précisés et publiés, et les résultats faire l'objet d'un suivi.

Conclusion reliée aux Critères 7 et 19 de l'AEE

Les documents et informations-sources existent, mais l'accès et la présentation manque d'homogénéité entre les deux sites. Par ailleurs, l'expérience et les besoins des publics semble peu pris en compte pour l'amélioration de la mise disposition de l'information.

Le RAE et ses annexes présentent un certain nombre de données relatives aux parcours des étudiant-es et le groupe d'experts a pu en consulter également sur place. Il manque en revanche l'analyse de ces chiffres, afin de les transformer en information pertinente au pilotage de la formation.

Conformité à la référence: atteint

Recommandation concernant le critère 7

- Rester vigilant sur l'accessibilité et la transparence des informations sur les programmes (contenu, PEC, UE, évaluation, année passerelle, etc.), en intégrant les besoins des différents profils d'utilisatrices / teurs et une attention à l'homogénéité entre les intranets/sites web des deux HES.

Assurance qualité interne

Les programmes de formation d'ingénieur accrédités doivent être appuyés par des politiques et procédures d'assurance qualité efficaces.

Conclusions reliées aux Critères 16, 14 et 17 de l'AEE

Les programmes évoluent grâce aux retours des parties prenantes internes et des associations professionnelles. Il est important de maintenir la prise en compte des remarques externes, notamment celles de la commission industrielle, pour assurer la pertinence des programmes en réponse aux besoins du marché du travail. L'amélioration du suivi des alumni est essentielle pour bénéficier pleinement de leurs expériences et de leurs perspectives dans l'évolution de la filière.

Conformité à la référence: atteint

Recommandation concernant le critère 14

- Diversifier les profils des participant-es à la commission industrielle afin de garantir une représentation complète des besoins et des perspectives de l'industrie.

4.4 Prise de position de la filière d'études

Dans la prise de position du 15 mai 2024 (voir annexe), la directrice et le directeur des deux hautes écoles ainsi que les responsables de la filière en Génie électrique se réjouissent des points positifs relevés dans le rapport d'expertise. Les commentaires sur chacune des recommandations montrent que des mesures sont en cours ou pourront être prises permettant le suivi de chaque recommandation.

5. Proposition d'octroi du label EUR-ACE

Le responsable de projet de l'AAQ estime que la procédure satisfait aux Références et lignes directrices du label EUR-ACE du 31 mars 2015 et que l'octroi du label EUR-ACE peut être envisagé.

Sur la base du rapport d'autoévaluation, de la visite sur place et du rapport d'expertise, le responsable de projet propose à l'AAQ d'octroyer le label EUR-ACE au BSc HES-SO en Génie électrique pour une durée de 6 ans, selon son rapport du 29.08.2024.

La proposition d'attribuer ce label est accompagnée des recommandations suivantes :

1. Recommandation concernant le Critère 18

- Mettre en correspondance systématiquement les modules de la formation avec le cadre des acquis d'apprentissage du label EUR-ACE.

2. Recommandation concernant le Critère 7

- Rester vigilant sur l'accessibilité et la transparence des informations sur les programmes (contenu, PEC, UE, évaluation, année passerelle, etc.), en intégrant les besoins des différents profils d'utilisatrices / teurs et une attention à l'homogénéité entre les intranets/sites web des deux HES.

3. Recommandation concernant le Critère 14

- Diversifier les profils des participant-es à la commission industrielle afin de garantir une représentation complète des besoins et des perspectives de l'industrie.

6. Décision d'octroi du label EUR-ACE

L'AAQ suit la proposition du responsable de projet et décide d'octroyer le label EUR-ACE au Bachelor of Science en Génie électrique de la Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), le 20.09.2024. Le label est octroyé pour une durée de six ans, à partir du 29.11.2024.

Après avoir pris connaissance du préavis du domaine Ingénierie et Architecture de la HES-SO et de la décision du Rectorat de la HES-SO, l'AAQ invite la filière à considérer la mise en œuvre des recommandations suivantes :

1. Expliciter systématiquement la correspondance des modules de la formation avec le cadre des acquis d'apprentissage du label EUR-ACE.
2. Rester vigilant sur l'accessibilité et la transparence des informations sur les programmes (contenu, PEC, UE, évaluation, année passerelle, etc.), en intégrant les besoins des différents profils d'utilisatrices/utilisateurs et une attention à l'homogénéité entre les intranets/sites web des deux HES.
3. Expliciter et justifier les représentations des besoins industriels dans la commission industrielle et, le cas échéant, faire évoluer la constitution de cette commission de manière à inclure une plus grande diversité de perspectives.

L'AAQ attend un rapport de suivi au plus tard 2 ans après l'octroi du label EUR-ACE.

7. Annexes

- Décision du Rectorat de la HES-SO du 4 janvier 2025 (4 pages)
- Prise de position de la filière, 15 mai 2024 (2 pages)
- Rapport d'expertise externe, 25 mars 2024 (13 pages)

Les annexes sont accessibles sur le site web de la HES-SO à l'adresse suivante :

<https://www.hes-so.ch/la-hes-so/a-propos/amelioration-continue/evaluation-des-enseignements/resultats-des-evaluations>.

AAQ
Effingerstrasse 15
Postfach
CH-3001 Bern

www.aaq.ch

