



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 Technique des bâtiments | 16.12.2022





Contenu

1. Introduction	1
2. Présentation du BSc HES-SO en Technique des bâtiments	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 of Science en Technique des bâtiments 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 Technique des bâtiments

La HES-SO offre un programme de Bachelor (BSc) en Technique des bâtiments, à la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA). La première volée a commencé les études en septembre 2012. Il est possible d'atteindre le diplôme de Bachelor en 3 ans à plein-temps ou en 4 ans en temps partiel. Un nouveau plan d'études cadre (PEC) est mis en place en septembre 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 huit axes d'enseignement, sur la base des métiers visés par les diplômé-es et le positionnement de la filière dans le monde académique.

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'expert-es était constitué de :

- Magdalena Schindler (Présidente), ancienne directrice de la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires – BFH-HAFL, Experte pédagogie / qualité issue de l'enseignement supérieur ;
- Nicolas Robson, inscrit au Bachelor en Microtechnique de l'EPFL, Expert étudiant ;
- Cédric Jeanneret, expert économie d'énergie aux Services Industriels de Genève – SIG, Représentant des milieux professionnels ;
- Prof. Natalie Plagaro Cowee, de la Haute école de Lucerne – HSLU, Experte disciplinaire disposant d'une expérience en enseignement / conduite et gestion académique.

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 mai 2022, un mois avant la visite sur place. Il est organisé selon les 19 critères d'évaluation du système d'assurance qualité de la HES-SO. Ces critères sont cohérents avec les critères EUR-ACE.

La visite sur place a eu lieu du 27 juin 2022 après-midi au 29 juin matin :

- Premier après-midi : informations sur le contexte, les modalités d'assurance qualité de la HES-SO ; réunion préliminaire des expert-es
- Deuxième jour : entretiens avec les responsables, le personnel d'enseignement et de recherche, des étudiant-es, le personnel administratif et technique, les milieux professionnels ; visite des infrastructures de la filière.
- Dernier matin : préparation des conclusions provisoires de l'évaluation, présentées 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 diplômé-es. Le rapport d'expertise externe du 24 août 2022 (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-es 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.

Autoévaluation reliée au critère 18 de l'AEE

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.

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).

Le programme de formation avec ses axes d'enseignements orientés sciences de l'ingénierie et métier est bien équilibré. Le nouveau plan d'études cadre (PEC) sera introduit en septembre 2022. Cela donne à la filière la perspective de s'assurer que le programme de formation permet bien d'introduire les compétences désirées, tant les connaissances et la compréhension des sciences de base, que les disciplines d'ingénierie indispensables à leur spécialisation, etc.

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.

L'apprentissage des méthodes de conception est rendu possible par l'étude de nombreux cas pratiques, notamment lors des multiples projets d'intégration qui se déroulent durant les semestres avec comme dernier projet le travail de Bachelor.

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 / 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.

Les études de cas proposées découlent de problèmes concrets issus directement ou inspirés du monde professionnel. Ainsi, les étudiant-es sont amené-es à chercher de l'information (bases de données, littérature, état de l'art, etc.) pour des cas d'études proche de la réalité de l'exercice de leur future profession. Les travaux pratiques de laboratoire sont réalisés en complément de la majorité des cours orientés métier.

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.

Un accent particulier est porté sur l'ancrage pratique des connaissances métier enseignées. Le projet transversal en dernière année, réalisé en collaboration avec les étudiant-es d'une haute école ou d'une université étrangère, permet de développer et d'exploiter les connaissances environnementales, entrepreneuriales, de gestion et de collaboration avec les différents corps de métiers.

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.

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.

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 Prise de décision, Communication et travail en équipe ainsi qu'en Apprentissage tout au long de la vie sont essentiellement développées par des enseignements par projet regroupés dans les modules Intégration (31 ECTS) ainsi que Humanité et société (12 ECTS).

Conclusion quant aux acquis de formation

Conclusion reliée aux critères 18, 1 et 5 de l'AEE

Selon l'analyse du groupe d'expert-es, le rapport d'autoévaluation montre en détail comment la filière correspond aux exigences EUR-ACE® en terme d'acquis de formation. Cette analyse s'appuie sur les tableaux regroupant les huit domaines d'apprentissage qui sont fournis par la filière. Dans les tableaux, les résultats d'apprentissage atteints dans les différents modules sont mis en correspondance avec les acquis d'apprentissage défini au chapitre 2.3.1 des Références EUR-ACE.

Il convient de préciser que les résultats d'apprentissage attendus sont développés sur la base du plan d'études cadre (PEC) qui énonce huit axes d'enseignement. Pour y parvenir, le PEC part des compétences générales choisies pour l'ensemble des diplômés des filières en ingénierie de la HES-SO, présente ensuite six compétences métier de l'ingénieur-e en Technique des bâtiments et détaille finalement les compétences spécifiques attendues accompagnées du niveau de qualification à atteindre.

Le groupe d'expert-es mentionne en particulier la structure logique du PEC et du plan d'études. En se référant à la description des modules qui découlent du PEC, les expert-es observent que certes les aspects d'innovation, d'interdisciplinarité et d'internationalisation sont couverts par divers formats d'enseignement. Pourtant l'institutionnalisation et l'intégration transversale de ces sujets mériteraient d'être renforcées. Les expert-es tirent la conclusion suivants sur la base du critère 5 de l'AEE et formulent une recommandation : En capitalisant sur les approches actuelles, le renforcement des aspects innovation, interdisciplinarité et internationalisation pourrait constituer une prochaine étape de développement.

Conformité aux références: atteint

Recommandation concernant le critère 5:

- Chercher plus d'interdisciplinarité avec des filières appropriées.

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 et aux perspectives de développement (pages 10s)

Le groupe d'expert-es exprime dans son analyse que la filière est pertinente et bien définie vis-à-vis des enjeux et de la demande du marché de travail. Il y a une volonté explicite d'offrir une formation généraliste et appliquée.

Le groupe conclue que le PEC constitue une bonne base et qu'il prévoit une évolution continue se basant sur les défis socio-environnementaux. Afin de permettre à la filière de tenir compte de l'évolution rapide de l'environnement professionnel, les expert-es font une recommandation.

Conformité à la référence: atteint

Recommandation concernant le critère 1 :

- Anticiper proactivement les demandes du marché, de la société et des nouvelles générations d'étudiant-es et, si nécessaire, adapter le PEC.

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.

Conclusion reliée aux critères 5, 6 et 7 de l'AEE

Le rapport montre en détail la structure logique du PEC et du plan d'études et il réfère à la description des modules qui en découlent.

Le groupe d'expert-es souligne le lien fort de la formation à la pratique par l'approche par projet qui est largement utilisée. Ceci dit, il manquerait l'inclusion de projets propres aux étudiant-es, faute de démarches qui favoriseraient ceci.

Le groupe d'expert-es voit le risque que le rapport élevé à la pratique se fasse au détriment de la pensée conceptuelle. Les étudiant-es pourraient être invités à intégrer davantage de projets personnels issus de leur quotidien professionnel, ce qui mettrait non seulement à l'épreuve leurs compétences pratiques, mais aussi leurs capacités conceptuelles.

Conformité à la référence: atteint

Recommandation concernant les critères 5 et 6 :

- Promouvoir la pensée conceptuelle ainsi que la pensée appliquée.

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.

Conclusion reliée aux critères 10, 11 et 12 de l'AEE

Le corps enseignant dispose de beaucoup d'expériences pratiques et actualisées. Pourtant il y a, selon le groupe d'expert-es, un manque de collaboratrices et collaborateurs formés en didactique en raison de la grande proportion d'enseignant-es avec un taux d'engagement faible, de chargé-es de cours et de vacataires. Même si la formation didactique n'est pas obligatoire pour ces personnes, des efforts seraient utiles afin d'améliorer les compétences d'enseignement des intervenant-es.

Conformité à la référence: atteint

Recommandation concernant les critères 10 et 11 :

- Offrir et financer des cours de formation didactique aux vacataires.

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 règlements d'admission et de scolarité sont publiés et disponibles pour les étudiant-es et enseignant-es.

Le groupe d'expert-es reconnaît que l'analyse détaillée sur la réussite des étudiant-es au niveau HEPIA permet un suivi incluant l'origine et la formation préalable des étudiant-es. En combinaison avec le suivi des diplômé-es de la filière, l'exigence d'enregistrer et de documenter la progression des étudiant-es tout au long de la formation est bien remplie.

Conformité à la référence: atteint

Assurance qualité interne

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

Conclusion reliée aux critères 16, 14 et 17 de l'AEE

L'adaptation régulière du programme de formation se base sur des échanges fréquents avec les professionnel-les, les organisations faitières et les diplômé-es, constate le groupe d'expert-es. Selon le rapport d'expertise, le lien étroit avec la pratique est une grande force de la filière. Pourtant il ne suffit pas pour anticiper les défis du futur. Il paraît avoir ici un certain besoin d'agir et d'accorder plus d'importance à des aspects tels que la prospective et l'analyse de tendances.

Conformité à la référence: atteint

4.4 Prise de position de la filière d'études

Dans la prise de position du 13 septembre 2022 (voir annexe), la directrice de l'HEPIA ainsi que le responsable de la filière en Technique des bâtiments relèvent le professionnalisme avec lequel le groupe d'expert-es a exécuté son mandat. Ils prennent acte des recommandations tout en relevant leur pertinence et expriment l'espoir de mettre en place les mesures nécessaires.

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 Technique des bâtiments pour une durée de 6 ans.

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

1. Innovation / Critère 1

- Anticiper proactivement les demandes du marché, de la société et des nouvelles générations d'étudiant-es et, si nécessaire, adapter le PEC.

2. Interdisciplinarité / Critère 5

- Chercher plus d'interdisciplinarité avec des filières appropriées.

3. Enseignement par projet / Critères 5 et 6

- Promouvoir la pensée conceptuelle ainsi que la pensée appliquée.

4. Formation didactique / Critères 10 et 11

- Offrir et financer des cours de formation didactique aux vacataires.

6. Décision d'octroi du label EUR-ACE

L'AAQ suit la proposition du responsable de projet et va octroyer le label EUR-ACE au Bachelor of Science en Technique des bâtiments de la Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO). Après avoir pris connaissance du préavis du domaine Ingénierie et Architecture de la HES-SO (repris dans la décision du Rectorat de la HES-SO, voir annexe), l'AAQ invite la filière à mettre en œuvre les trois recommandations du domaine :

- Réaliser une étude d'employabilité spécifique pour la filière dans la perspective d'une meilleure communication sur l'intérêt de la filière et de la pertinence de l'offre éducative (remplace la recommandation 1 du chapitre 5, ci-dessus);
- Faire une proposition d'intégration, dans les programmes de formation, d'un apprentissage par projet en lien avec les besoins actuels de l'industrie (remplace les recommandations 2 et 3 du chapitre 5);
- Identifier l'opportunité de l'usage de l'anglais dans les cours qui s'y prêtent (nouvelle recommandation).

De plus, l'AAQ souhaite que la filière documente dans quelle mesure elle a pu

- Offrir et financer des cours de formation didactique aux vacataires (recommandation 4 du chapitre 5).

L'AAQ attend un rapport de suivi au plus tard 2 ans après l'octroi du label EUR-ACE. Ce rapport peut être une copie du rapport à fournir au domaine.

7. Annexes

- Décision du Rectorat de la HES-SO du 31 janvier 2023 (4 pages)
- Prise de position de la filière, 13 septembre 2022 (2 pages)
- Rapport d'expertise externe, 24 août 2022 (16 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

