



2019

RAPPORT
BERICHT

HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIERIE ET D'ARCHITECTURE
DE FRIBOURG (HEIA-FR)

HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK UND ARCHITEKTUR
FREIBURG (HTA-FR)

Hes·so

Haute École Spécialisée
de Suisse occidentale
Fachhochschule Westschweiz
University of Applied Sciences
Western Switzerland



Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg
Hochschule für Technik und Architektur Freiburg



IMPRESSUM

Responsable de rédaction **Yves Schouwey**

Photographies **Bruno Maillard**

Photographies des diplômé-e-s **Dominique Bersier**

(www.dbersier.com)

Conception graphique **Actalis SA**

Impression **Imprimerie MTL SA**

SOMMAIRE

4 Editorial	27 Les filières de la HEIA-FR
6 Formation	41 Les instituts de la HEIA-FR
10 Relations internationales	60 Palmarès
12 Ra&D	64 Diplômes 2019
16 Formation continue	68 Personnel
19 Événements formation	78 Au revoir
21 Événements Ra&D	80 Statistiques
22 Événements 2018-2019	83 Comptes
24 Grundlagenfächer	

Concept photographique

Les yeux fermés, le regard tourné vers soi...

Une série de portraits dans laquelle l'individu est au centre, dans un instant introspectif. Au cœur de la formation, il y a d'abord soi, ce que l'on veut devenir, ce que l'on est, simplement au-delà de tout diplôme ou de sa place dans l'univers de travail. Simplement.

LA SUBSIDIARITÉ : UNE RECETTE DE BASE QUI FONCTIONNE – ÉGALEMENT POUR LE DOMAINE INGÉNIERIE ET ARCHITECTURE DE LA HES-SO

Le 21 novembre 2019, le Comité gouvernemental de la HES-SO a approuvé la création de la nouvelle filière Bachelor en Informatique et systèmes de communication. Ce programme remplace les filières d'origine Informatique (HEIA-FR, HEIG-VD, HE-Arc), Télécommunications (HEIA-FR, HEIG-VD) et Ingénierie des technologies de l'information (HEPIA).

Dans le cadre d'un long processus visant à concilier les différents intérêts, les responsables des « anciennes » filières ont fourni un travail de fond minutieux et avisé. L'offre de cours a été redéfinie « bottom-up » et les orientations ont été adaptées aux atouts respectifs des sites. Trois filières d'études avec treize orientations ont été réunies pour former une seule filière HES-SO avec cinq orientations.

Cette réforme peut être considérée comme une bataille remportée contre « l'entropie » dans l'offre de formation proposée par le domaine Ingénierie et Architecture de la HES-SO.

En regardant le monde – proche et lointain –, il apparaît que la capacité de réforme ne compte pas parmi les phénomènes les plus marquants à la fin de cette deuxième décennie du nouveau millénaire. On semble préférer les actions isolées et les pseudo-simplifications à la lutte persévérante pour des solutions équilibrées à des problèmes compliqués dans des systèmes complexes.

Cette réforme réussie est d'autant plus réjouissante et bénéfique. Elle nourrit l'espoir que d'autres projets de réforme se réaliseront au sein du domaine.

MAIS QUELS SONT LES FACTEURS QUI ONT FAVORISÉ CE RENOUVEAU ?

La HES-SO se décrit comme une organisation d'enseignement supérieur asymétrique, décentralisée et diversifiée. Dans une telle organisation, un changement durable ne peut émaner que de la base. La condition nécessaire pour tout changement délibéré et collectif est la confiance dans ses partenaires. Grâce à un travail minutieux et approfondi et à un dialogue constant, les responsables

de filière des hautes écoles partenaires ont établi la confiance mutuelle qui a rendu cette réforme possible. Les directions des hautes écoles partenaires ont soutenu le processus, mais en y intervenant que très peu, conformément au principe de subsidiarité. Elles ont simplement veillé à ce que les intérêts légitimes des sites concernant les orientations offertes soient préservés.

On ne peut nier que la lenteur du processus a parfois mis à rude épreuve la patience des personnes impliquées. Vu le succès, cependant, l'adage « les bonnes choses arrivent à ceux qui attendent » semble avoir fait ses preuves une fois de plus.

D^r Jean-Nicolas Aebischer
Directeur HEIA-FR

SUBSIDIARITÄT: EIN GRUNDREZEPT, DAS FUNKTIONIERT – AUCH FÜR DEN FACHBEREICH INGENIEURWESEN UND ARCHITEKTUR DER HES-SO

Am 21. November 2019 hat der Regierungsausschuss der HES-SO der Schaffung des neuen Bachelorstudiengangs *Informatik und Kommunikationssysteme* zugestimmt. Dieser Studiengang ersetzt die bisherigen Studiengänge *Informatik* (HTA-FR, HEIG-VD, HE-Arc), *Telekommunikation* (HTA-FR, HEIG-VD) und *Ingenieurwesen der Informationstechnologien* (HEPIA).

In einem langwierigen, weil auf Interessenausgleich bedachten Prozess haben die Studiengangleitungen der « alten » Studiengänge sorgfältige und umsichtige Basisarbeit geleistet. Das Ausbildungsangebot wurde « bottom-up » neu definiert und die Vertiefungsrichtungen wurden an den jeweiligen Stärken der Standorte ausgerichtet. Aus drei Studiengängen mit dreizehn Vertiefungsrichtungen entstand so ein einziger HES-SO-weiter Studiengang mit fünf Vertiefungsrichtungen.

Diese Reform kann als gewonnene Schlacht gegen die « Entropie » im Ausbildungsangebot des Fach-

bereichs Ingenieurwissenschaften und Architektur der HES-SO bezeichnet werden.

Schaut man in die Welt – die nahe und die ferne – so stellt man fest, dass Reformfähigkeit nicht gerade zu den augenfälligsten Zeiterscheinungen am Ende dieses zweiten Jahrzehnts des neuen Jahrtausends zählt. Attraktiver als das zähe Ringen um ausgewogene Lösungen für komplizierte Probleme in komplexen Systemen scheinen Alleingänge und vermeintliche Vereinfachungen zu sein.

Umso erfreulicher und wohltuender ist diese gelungene Reform. Sie lässt die Hoffnung für weitere Reformprojekte innerhalb des Fachbereichs aufkommen.

WELCHE SIND NUN ABER DIE FAKTOREN, DIE DIESE ERNEUERUNG BEGÜNSTIGTEN?

Die HES-SO bezeichnet sich als eine asymmetrische, dezentralisierte und diversifizierte Hochschulorganisation. In einer solchen Organisation können nachhaltige Veränderungen nur von der Basis ausgehen. Die Grundlage für jede willentlich und kollektiv her-

begeführte Veränderung ist das Vertrauen in seine Partner. Die Studiengangleitungen aus den Teilhochschulen haben in sorgfältiger Detailarbeit und im ständigen Gespräch das gegenseitige Vertrauen aufgebaut, welches diese Reform erst möglich machte. Gemäss dem Subsidiaritätsprinzip haben die Direktionen der Teilhochschulen kaum, und wenn, dann nur unterstützend in diesen Prozess eingegriffen. Sie stellten lediglich sicher, dass die legitimen Interessen der Standorte bezüglich der angebotenen Vertiefungsrichtungen gewahrt blieben.

Es ist nicht von der Hand zu weisen, dass die Langwierigkeit des Prozesses zuweilen die Geduld der Akteure strapazierte. Mit dem Erfolg scheint sich allerdings das Sprichwort: « Gut Ding will Weile haben » wieder einmal zu bewahrheiten.

Dr. Jean-Nicolas Aebischer

Direktor HTA-FR

DÉVELOPPEMENTS DE L'ENSEIGNEMENT EN 2019

Au début du printemps, le Conseil suisse d'accréditation a accrédité la HES-SO pour une période de sept ans. Cinq conditions sont exigées à l'obtention de cette reconnaissance. La HEIA-FR ayant déjà mis en place les instruments liés à ces conditions, aucun développement particulier ne sera nécessaire dans l'immédiat pour notre école à court terme.

CARTOGRAPHIE DES FILIÈRES D'ÉTUDES DU DOMAINE : UNE NÉCESSITÉ APRÈS L'ACCRÉDITATION

Cette bonne nouvelle a permis aux responsables de filière de se concentrer sur les projets ouverts au sein du domaine Ingénierie et Architecture (I&A). Rappelons que notre « faculté » est engagée dans la refonte de ses **plans d'études cadres (PEC)**, un document décrivant la conception et les principes de réalisations retenus dans l'élaboration d'une filière d'études. Le projet piloté par le domaine via le Comité Enseignement (les directions académiques des écoles concernées) a été freiné parce qu'il nécessitait de connaître le périmètre de chaque filière, une question réglée dans le projet de **cartographie** des filières d'études.

Cette nécessité de gagner en cohérence au sein du domaine semble signifier en première analyse une perte de diversité et d'autonomie des sites. Cette révision des noms des filières et orientations dans les six hautes écoles concernées, dont l'objectif est notamment de mettre sous un même nom les formations qui visent les mêmes buts, doit d'abord être utile aux employeurs et candidat-e-s aux études. A l'heure où c'est bien la HES-SO qui est accréditée et dans l'esprit de l'autonomie donnée par la nouvelle Loi sur l'encouragement et la coordination des hautes écoles, il n'est pas possible de persévérer dans une offre historique issue d'évolutions locales non coordonnées. Dans le domaine IT, cette analyse de cohérence au niveau du domaine I&A a commencé il y a plusieurs années et la nouvelle filière délivrant le Bachelor HES-SO en Informatique et systèmes de communication (ISC) va ouvrir à l'automne 2020 sur quatre sites. Ce diplôme remplacera les actuelles offres en Informatique et en Télécommunications. Dans les autres secteurs, à ce stade du projet, nous souhaitons maintenir des filières disciplinaires fortes où l'interdisciplinarité est mise en œuvre une fois des bases solides maîtrisées et entraînées, y compris en sciences et dans d'autres domaines non techniques. Il en va ainsi des formations dans le génie mécanique, électrique et civil, en chimie et en architecture.

D'autres filières viennent compléter cette offre, elles concernent les autres hautes écoles. Cette proposition de cartographie émanant des responsables académiques des écoles d'ingénierie et renforçant les filières dites « disciplinaires » confirme la stratégie de la HEIA-FR. Les directions des écoles se prononceront courant 2020 sur la validité de ces propositions.

LE PROGRAMME DE FORMATION : LA TOUCHE FINALE AU PLAN D'ÉTUDES-CADRE

Ce projet qui concerne l'ensemble des formations d'ingénierie et d'architecture a ainsi ralenti le travail sur la mise à jour des PEC. Une situation parfois difficile à accepter : les plans d'études étant la partie visible des travaux de description d'une filière d'études, les évolutions apportées par ces dernières devraient se lire dans les programmes, si possible rapidement. Dans la réalité, il en est autrement : le plan d'études est le résultat d'une chaîne d'éléments assurant une cohérence dans les réponses à plusieurs questions : pourquoi formons-nous des ingénieur-e-s ou architectes, quel type d'ingénieur-e-s ou architectes voulons-nous former et comment ? Le frein engendré par le projet de cartographie a ainsi perturbé la dynamique des travaux du génie mécanique, qui s'était mis à disposition du domaine

pour tester la plausibilité de premières propositions ; ces conséquences sur le travail des équipes doivent nous inciter à nous remettre en question et à mieux tenir compte du changement et des conséquences du changement.

UNE FORMATION INTERDISCIPLINAIRE EN ROBOTIQUE ET MÉCATRONIQUE

Finalement, l'année 2019 aura été marquée par la mise sur pied d'une formation complémentaire en robotique et mécatronique, fruit d'une collaboration entre notre Haute école et trois entreprises locales du secteur. La Motion Control Academy est composée de cours interdisciplinaires pendant l'été et de trois projets de 3^e année dans la thématique. Neuf étudiant-e-s ont été sélectionné-e-s sur candidature pour l'occasion. La première édition de cette académie aura lieu à l'été 2020.

D^r Marc-Adrien Schnetzer,
Directeur adjoint,
Direction Enseignement



ENTWICKLUNGEN IN DER LEHRE 2019

Im Frühjahr hat der Schweizerische Akkreditierungsrat die HES-SO für eine Dauer von sieben Jahren akkreditiert. Für diese Anerkennung müssen fünf Bedingungen erfüllt sein. Da die HTA-FR die für die Erfüllung dieser Vorgaben notwendigen Instrumente bereits eingeführt hat, werden kurzfristig keine speziellen Aufgaben für unsere Hochschule anfallen.

MAPPING DER STUDIENGÄNGE DES FACHBEREICHS: EINE NOTWENDIGKEIT NACH DER AKKREDITIERUNG

Nach dieser guten Nachricht konnten sich die Studiengangleitungen wieder voll auf die laufenden Projekte im Fachbereich Ingenieurwissenschaften und Architektur (I&A) konzentrieren. Zur Erinnerung: Unsere « Fakultät » will die **Rahmenlehrpläne** neugestalten. Diese beschreiben das Vorgehen und die Grundsätze bei der Einrichtung eines Studiengangs. Das Projekt, welches über den Lehrausschuss (die akademischen Direktionen der betroffenen Hochschulen) gesteuert wird, kam etwas ins Stocken, weil vertiefte Kenntnisse über die Umrisse jedes Studiengangs erforderlich waren; dies erfolgt jetzt mit dem **Mapping** der Studiengänge.

Ein Mehr an Kohärenz innerhalb des Fachbereichs scheint auf den ersten Blick einen Verlust an Vielfalt und Autonomie der verschiedenen Standorte

zu bedeuten. Die Überarbeitung der Bezeichnungen der Studiengänge und Vertiefungsrichtungen an den sechs betroffenen Hochschulen – gleiche Bezeichnungen für Ausbildungen mit gleichen Lehrzielen – muss in erster Linie für Arbeitgeber und Studieninteressierte von Nutzen sein. Jetzt, da die HES-SO akkreditiert ist, und zwar im Geiste der durch das neue Bundesgesetz über die Förderung der Hochschulen und die Koordination im schweizerischen Hochschulbereich gegebenen Autonomie, kann es nicht sein, dass ein historisch, regional und unkoordiniert gewachsenes Studienangebot aufrechterhalten wird. Im IT-Bereich haben diese Abstimmungsüberlegungen auf Ebene des Fachbereichs I&A vor einigen Jahren begonnen, und der neue Bachelorstudiengang Informatik und Kommunikationssysteme (IKS) der HES-SO wird im Herbst 2020 an vier Standorten angeboten. Dieser Studiengang wird das derzeitige Angebot in Informatik und Telekommunikation ablösen. In den anderen Bereichen wollen wir in dieser Projektphase starke Ingenieurdisziplinen beibehalten, wobei Interdisziplinarität umgesetzt wird, sobald die Studierenden über solide Fachkompetenzen verfügen – sowohl in den Naturwissenschaften als auch in den Soft Skills. Dies gilt für die Ausbildung in Maschinentechnik, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen, Chemie und Architektur. Weitere Studiengänge an anderen Fachhochschulen ergänzen das Angebot. Dieser Mappingvorschlag der akademischen Direktionen der Ingenieurschulen und die Stärkung der Ingenieurdisziplinen bestätigt die Strategie der HTA-FR. Die

Hochschuldirektionen werden im Jahr 2020 über diesen Vorschlag entscheiden.

DAS AUSBILDUNGSPROGRAMM: DER LETZTE SCHLIFF AM RAHMENLEHRPLAN

Dieses Projekt, das alle Ingenieur- und Architekturstudiengänge betrifft, hat somit die Arbeiten zur Aktualisierung der Rahmenlehrpläne verlangsamt. Eine paradoxe Situation: Da die Studienpläne das sichtbare Resultat der Analysen eines Studiengangs sind, wird erwartet, dass eine Neudefinition oder Änderung möglichst schnell in die Lehrpläne einfließen. In Wirklichkeit ist es anders: Der Studienplan ist das Ergebnis einer Reihe von Elementen, welche die Kohärenz der Antworten auf mehrere Fragen sicherstellt: Warum bilden wir Architektinnen und Ingenieure aus, welche Art von Ingenieurinnen und Architekten wollen wir ausbilden und wie? Der Studiengang Maschinentechnik war bereit, als Pionier den neuen Rahmenlehrplan zu testen; das Mappingprojekt bremste jedoch dieses Vorhaben. Wir ziehen daraus die Lehre, dass wir unseren Umgang mit Veränderungen und deren Konsequenzen verstärkt reflektieren müssen.

EINE INTERDISZIPLINÄRE AUSBILDUNG IN ROBOTIK UND MECHATRONIK

2019 wurde ausserdem eine ergänzende Ausbildung in Robotik und Mechatronik eingeführt. Dieses Angebot ist das Ergebnis der Zusammenarbeit zwischen

unserer Hochschule und drei lokalen Unternehmen. Die Motion Control Academy besteht aus interdisziplinären Kursen während des Sommers und drei Projekten im dritten Studienjahr. Neun Studierende wurden aus den Kandidaturen für die erste Ausgabe dieser Akademie ausgewählt, die im Sommer 2020 startet.

Dr. Marc-Adrien Schnetzer,
Vizedirektor, Direktion Lehre



TÉMOIGNAGE DE SÉJOUR À LA HEIA-FR

Après y avoir passé deux mois en été 2017, puis quatre mois à l'hiver 2018, je suis revenu à la HEIA-FR en février 2019 pour entamer un mandat d'une année en tant que collaborateur dans la filière d'informatique. J'ai été accueilli autant par mes anciens collègues que par les nouveaux qui étaient arrivés entretemps. La neige m'a aussi réservé un accueil, en tombant à gros flocons pour mon arrivée.

J'ai tout de suite été mis sur des projets, et on m'a accordé une confiance au niveau de ma gestion du temps et de mon autonomie. J'ai travaillé avec des technologies avec lesquelles je n'étais pas familier, et des concepts que je n'avais vu qu'en théorie lors de ma formation. Il n'a pas toujours été facile de faire face au stress qui découle des délais et de la prise en mains de nouveaux outils, mais j'ai pu faire face du mieux que j'ai pu.

J'ai eu la chance de travailler sur plusieurs concepts différents, et d'avoir un contact direct avec les clients. J'ai aussi pu superviser des stagiaires et participer à des projets internes pour l'école ou pour l'institut.

À partir de septembre, on m'a proposé d'être assistant professeur pour deux cours du semestre. Cette nouvelle expérience, très différente du développement pur, m'a énormément intéressé et m'a permis d'apprendre de nouvelles méthodologies de travail et de développer d'autres compétences.

Bien sûr, je n'oublie pas les pauses café, les apéros et les sorties entre collègues qui ont fait partie de mon séjour et qui ont contribué à le rendre exceptionnel. Maintenant, ce séjour touche à sa fin. Il a été une étape importante de ma vie et j'en ressors certainement « grandi » et beaucoup plus confiant pour aborder de futurs projets. Je suis reconnaissant envers mes collègues et envers le personnel de la HEIA-FR. Ce sont des gens qui m'ont accueilli et soutenu tout au long de cette aventure et je les en remercie.

Je garde ce séjour bien présent dans mon esprit et dans mon cœur pour vivre de nouvelles aventures, et à toute la HEIA-FR, je dis merci, et au plaisir de vous revoir !

Nicolas Boustany
collaborateur franco-libanais

CHIFFES

37 étudiant-e-s OUT (Allemagne, Autriche, Canada, Etats-Unis, Espagne, Inde, Japon, France, Roumanie, Royaume-Uni, Italie)

30 étudiant-e-s IN (Liban, Canada, France, Italie, Allemagne, Espagne)

NOUVEAUX ACCORDS CONCLUS :

Parul University, Inde
RV College of Architecture, Inde



UNE ANNÉE RECORD

Les instituts de recherche de la Haute école ont mieux travaillé que jamais en 2019. Durant l'année, ils ont également été évalués pour affiner leurs plans de développement afin de poursuivre sur la voie du succès.

Durant l'année 2019, les dix instituts de la Haute école ont acquis 18,8 millions de francs de fonds pour leurs projets de recherche et pour les prestations de service qu'ils fournissent. C'est un record qui nous réjouit beaucoup !

D'une part, ce succès permet à nos chercheurs et chercheuses de continuer à mener de passionnants projets qui favorisent la progression de leur expertise, et d'autre part, la justesse de la stratégie que nous avons adoptée en 2013 est soulignée. Lorsque nous avons créé nos dix instituts de recherche, nous avions en effet une volonté claire de mieux nous profiler pour répondre aux besoins de nos partenaires régionaux en termes d'innovation.

Autre signe de notre réussite, nous sommes, parmi toutes les Hautes écoles de la HES-SO, celle qui compte le plus grand nombre de doctorant-e-s, parmi lesquels des étudiant-e-s venant d'autres pays pour effectuer leur spécialisation dans notre

Haute école. Dans le domaine de l'ingénierie au sein de la HES-SO, la HEIA-FR détient aussi le record de publications scientifiques.

Mais nos instituts ne vont pas se reposer sur leurs lauriers. Durant l'année 2019, ils ont eu la chance de faire évaluer leur travail grâce à un audit mené par des experts externes.

La HES-SO s'est interrogée, en début d'année dernière, sur la manière d'évaluer la Recherche appliquée et développement (Ra&D) parmi ses membres. Elle a décidé que la meilleure méthode consistait à évaluer chacun des instituts de recherche. Elle a ensuite réalisé quatre évaluations-tests pour s'assurer du bien-fondé de la démarche : la HEIA-FR s'est portée volontaire dès cette phase d'évaluation. Les résultats étaient prometteurs et la machine était lancée. Nous avons mis sur pied l'évaluation de chacun de nos instituts. L'audit a été réalisé par deux experts pour chacun des instituts. Pour assurer l'unité du travail, le premier, le professeur Jean-Claude Arditto¹, était impliqué dans toutes les évaluations, en servant de fil rouge. Pour chacun des instituts, on a fait appel à un deuxième expert venant d'une entreprise active dans le domaine d'activité concerné, mais avec laquelle les instituts n'avaient pas de liens étroits. Les duos étaient très complémentaires.

Après avoir préparé un document d'autoévaluation, chaque entité s'est présentée aux auditeurs : les directeurs et directrices d'instituts, les professeur-e-s, les collaborateurs et collaboratrices ont livré leur vision. Les experts ont ensuite procédé à l'évaluation et, pour finir, une discussion a réuni la direction de la Haute école et les responsables d'institut pour décider des mesures d'amélioration à apporter afin de rendre le travail de chacun encore plus efficace et plus en prise avec les défis du temps.

Les membres des instituts ont jugé la démarche très enrichissante. Ce d'autant qu'elle tombait à un moment très propice. Les instituts ont été créés en 2013 suite à un appel à projets. Chacun d'entre eux avait dû formuler un plan de développement. L'évaluation a permis de faire un point de la situation pour affiner les orientations et mettre à jour ce plan pour la période qui va s'étendre jusqu'en 2021.

EN CHIFFRES

Montant facturé pour nos activités de recherche et nos prestations de services : 18,8 millions.

Le financement a été assuré à raison de 42,2% par des fonds exogènes privés, de 17,5% par des fonds endogènes (HES-SO) et de 40,3% par des fonds exogènes publics (Innosuisse, FNS, Offices fédéraux, Projets européens, etc.).

¹président de l'AVRIST, Association pour la Valorisation des Relations Internationales Scientifiques et Techniques www.avrist.fr, membre du Conseil exécutif, Université franco-italienne, membre du Directoire, SYSTEMATIC et du Conseil d'administration, MOVEO (MOVEO et SYSTEMATIC sont des « Pôles de compétitivité »)

Sur les 329 projets de recherche appliquée, 6 ont été financés par des fonds européens, 1 par le FNS, 33 par Innosuisse, 29 par des fondations, 27 par des offices fédéraux, 6 par la NPR et 12 par des programmes du domaines Ingénierie & Architecture de la HES-SO. Le reste a été financé par des fonds privés.

N'hésitez pas à nous suivre en téléchargeant notre application Ra&D !

Jacques P. Bersier

Directeur adjoint, Direction Recherche appliquée
et développement (Ra&D)



EIN REKORDJAHR

2019 waren die Forschungsinstitute der HTA-FR aktiver und erfolgreicher denn je zuvor. Auch wurde evaluiert, ob und wie ihre Entwicklungspläne anzupassen sind, um weiterhin auf Erfolgskurs zu bleiben.

Die zehn Forschungsinstitute der HTA-FR konnten 2019 insgesamt 18.8 Mio. Franken für Forschungsprojekte und erbrachte Dienstleistungen in Rechnung stellen: ein erfreulicher Rekord!

Einerseits ermöglicht dieser Erfolg unseren Forscherinnen und Forschern, weiterhin spannende Projekte durchzuführen und ihr Fachwissen weiter zu vertiefen und zu erweitern, andererseits bestätigt sich damit unsere 2013 beschlossene Strategie, als es bei der Gründung der zehn Forschungsinstitute darum ging, deren Profile gezielt am Innovationsbedarf unserer regionalen Partner auszurichten.

Ebenfalls als Erfolg zu werten ist die Tatsache, dass die HTA-FR von allen Hochschulen der HES-SO die grösste Anzahl Doktorandinnen und Doktoranden aufweist – worunter auch Studierende aus dem Ausland, die für ihre Spezialisierung unsere Hochschule auswählen. Auch punkto Anzahl wissenschaftlicher

Publikationen rangiert die HTA-FR innerhalb des Fachbereichs Ingenieurwesen der HES-SO an der Spitze.

Die Forschungsinstitute werden sich natürlich nicht auf diesen Lorbeeren ausruhen. So bot 2019 ein durch externe Experten durchgeführtes Audit die Gelegenheit, die eigene Arbeit zu reflektieren.

Zu Beginn des vergangenen Jahres machte sich die HES-SO Gedanken darüber, auf welche Art und Weise die angewandte Forschung und Entwicklung (aF&E) ihrer Hochschulen evaluiert werden soll. Sie kam zum Schluss, dass die beste Methode darin besteht, die Forschungsinstitute einzeln zu evaluieren. Es wurden vier Testevaluationen durchgeführt, um sicherzustellen, dass dieser Ansatz der richtige ist. Die HTA-FR meldete sich freiwillig für die Teilnahme an dieser Testphase.

Die Ergebnisse waren vielversprechend, und so wurden alle Forschungsinstitute nach der erprobten Methode, also einzeln evaluiert. Die Audits wurden jeweils von zwei Experten durchgeführt: von Prof. Jean-Claude Arditti¹, der bei allen Evaluationen dabei war, um ein einheitliches Vorgehen und einen « roten Faden » zu gewährleisten, sowie einem Experten aus einem im betreffenden Bereich tätigen Unternehmen,

mit dem das evaluierte Institut jedoch keine engere Verbindung pflegt. Die so aufgestellten Expertenduos waren alle sehr komplementär.

Als erstes erstellte jedes Institut eine Selbstevaluation. Danach fanden die Audit-Gespräche mit der Institutsleitung, den Professorinnen und Mitarbeitern statt, an denen jede Einheit sich den Experten präsentierte und ihre Vision darlegte. Auf dieser Basis erfolgte die Evaluation durch die Experten. Zum Abschluss wurden in einem Gespräch zwischen der Hochschulleitung und der Institutsleitung Verbesserungsmaßnahmen beschlossen, um mit den neuen Herausforderungen Schritt zu halten und die Arbeit aller noch effektiver zu gestalten.

Die Institutsmitglieder fanden die Evaluation spannend und aufschlussreich. Dies umso mehr, dass der Zeitpunkt dafür gegeben war. Die Institute wurden 2013 infolge einer Projektausschreibung gegründet; dabei musste jedes Institut einen Entwicklungsplan formulieren. Die Evaluation ermöglichte nun eine Standortbestimmung, um die Ausrichtung zu verfeinern und die Entwicklungspläne für den Zeitraum bis 2021 zu aktualisieren.

¹ Präsident des Vereins AVRIST (Association pour la Valorisation des Relations Internationales Scientifiques et Techniques – www.avrist.fr), Vorstandsmitglied der Université franco-italienne, Mitglied des Direktoriums von SYSTEMATIC und des Verwaltungsrats von MOVEO (MOVEO und SYSTEMATIC sind « Wettbewerbscluster »)



ZAHLEN UND FAKTEN

In Rechnung gestellte Forschungsarbeiten und Dienstleistungen: 18.8 Mio. CHF.

Die Finanzierung erfolgte zu 42,2% durch private Drittmittel, 17,5% durch eigene Mittel (HES-SO) und 40,3% durch öffentliche Drittmittel (Innosuisse, SNF, Bundesämter, europäische Projekte usw.).

Zu den 329 Forschungsprojekten gehören 6 europäische Projekte, 1 SNF-Projekt, 33 Innosuisse-Projekte, 6 NRP-Projekte, 29 von Stiftungen, 27 von Bundesämtern sowie 12 durch Forschungsprogramme des Fachbereichs Ingenieurwesen und Architektur der HES-SO finanzierte Projekte. Die restlichen Projekte wurden durch private Drittmittel finanziert.

Laden Sie unsere aF&E-App herunter, um über unsere Aktivitäten auf dem Laufenden zu bleiben !

Jacques P. Bersier

Vizedirektor, Direktion anwendungsorientierte
Forschung und Entwicklung

CAS EN MANAGEMENT DE PROJETS DE CONSTRUCTION

La cinquième édition du CAS en Management de projets de construction, qui a débuté à l'automne 2019, marque le passage de témoin entre Eduard Tüscher et Nicolas Gaspoz. Comme lors des éditions précédentes, avec quinze participants et cinq participantes, ce CAS affiche complet, preuve qu'il répond à un véritable besoin du marché.

Les coûts et l'impact environnemental des bâtiments s'étalent sur leur cycle de vie. Il ne suffit plus aux architectes et aux ingénieur-e-s de maîtriser les dimensions techniques de leur seule discipline. Ils doivent savoir prendre en compte des paramètres économiques, environnementaux et qualitatifs, sur toute la durée de vie de l'ouvrage, et aussi faire preuve de compétences interpersonnelles.

Ces besoins, Eduard Tüscher les avait identifiés il y a une vingtaine d'années déjà, lorsqu'il avait constaté sur les chantiers que les conducteurs ou conductrices de projets de construction ne disposaient pas des connaissances nécessaires. Après avoir organisé douze éditions d'un CAS dédié à combler ce besoin à la Hochschule Luzern, il avait souhaité amener cette formation en Suisse romande et avait contacté à cet effet la HEIA-FR. Le CAS qui y est depuis proposé se divise en cinq unités de formation. La première aborde les bases de la planification et du suivi, le rôle du maître d'ouvrage, ainsi que des principes d'économie d'entreprise. Dans la deuxième, les participant-e-s se familiarisent avec l'évaluation des

coûts, l'attribution de contrats, les assurances et la gestion du personnel. La troisième unité traite des normes et du cadre légal, de la gestion de la qualité et des processus de communication, ainsi que de la fonction du maître d'ouvrage. Enfin, dans la quatrième unité, les futur-e-s gestionnaires de projets sont formé-e-s d'une part à la construction durable, avec le cycle de vie, l'écologie et la sécurité des projets, et d'autre part au concept de pilotage intégral du maître d'ouvrage.

Cette formation permet aux participant-e-s de suivre une approche globale appliquée à la gestion de projets, afin d'en contrôler les paramètres essentiels que sont les délais, les coûts, la qualité et les risques.

Ils et elles apprennent également à communiquer, négocier et encadrer une équipe, ainsi qu'à structurer et assurer le suivi du projet, qu'il s'agisse du cadre légal et réglementaire, des aspects financiers ou de l'impact environnemental de la construction et de l'exploitation du bâtiment.

Eduard Tüscher fait entièrement confiance à Nicolas Gaspoz pour maintenir le contenu de ce CAS en adéquation avec des besoins et des possibilités qui évoluent constamment, notamment en ce qui concerne la sensibilisation à la digitalisation, qui autorise désormais un pilotage global du projet. Avec des pré-inscriptions déjà enregistrées pour la prochaine édition, l'avenir de ce CAS est assuré.



CAS EN GÉNIE PARASISMIQUE

Les tremblements de terre sont plus rares en Suisse qu'en Italie ou au Japon, mais ils représentent une menace réelle : Bâle a été détruite en 1356 et le Valais a été frappé à répétition en 1755, 1855 et 1946. Les sismologues craignent qu'un séisme majeur s'y reproduise dans les décennies à venir et l'Office fédéral de la protection de la population place le danger sismique en tête des risques naturels en Suisse.

C'est pourquoi les normes SIA intègrent le risque sismique depuis 2003 et plusieurs cantons conditionnent l'octroi du permis de construire des bâtiments à leur prédimensionnement parasismique. Les Hautes écoles intègrent désormais les connaissances parasismiques à leur cursus ordinaire et la

HEIA-FR propose aussi, depuis 2006, un CAS en Génie parasismique. La professeure Mylène Devaux en a repris les rênes en 2014. « C'est une formation qui avait dès le départ été très bien conçue et qui intéresse beaucoup les professionnels », déclare-t-elle. « Ils peuvent interagir avec des spécialistes de tout le pays et ils apprennent à évaluer la sécurité sismique du bâti existant. En outre, nous veillons à faire évoluer la formation en fonction de l'état du savoir et des demandes des ingénieurs. »

La quinzaine d'ingénieur-e-s et d'architectes, dont un tiers de femmes, qui ont débuté la nouvelle édition de ce CAS en octobre 2019 se forment ainsi aux fondamentaux de la conception parasismique. Ils font en particulier le tour des connaissances techniques de base, de l'analyse dynamique aux méthodes expérimentales et à la modélisation

numérique. Ils apprennent à dimensionner les structures neuves, avec l'analyse de vulnérabilité, le calcul de performance sismique des structures en béton armé, acier, bois et maçonnerie, ainsi que la conception des ponts et des fondations. Ils se consacrent enfin à l'évaluation sismique des structures existantes, avec l'évaluation par matériaux, l'étude d'exemples concrets et, bien sûr, l'apprentissage des stratégies et techniques d'assainissement. La formation parasismique continue à la HEIA-FR ne s'arrête pas au CAS. Deux modules d'approfondissement, de plusieurs jours chacun, sont actuellement consacrés à l'évaluation des bâtiments ayant subi un sinistre et à la protection de la population. « Le besoin de connaissances parasismiques est énorme, conclut Mylène Devaux, et nous allons encore étoffer cette formation continue. »





LES ÉTUDIANTS DE LA HEIA-FR BRILLEN À L'HYDROCONTEST D'YVERDON-LES-BAINS

Après cinq éditions à succès (trois à Lausanne et deux à Saint-Tropez), la Fondation Hydros a décidé de prendre un temps d'arrêt dans la poursuite de l'HydroContest qu'elle a créé il y a six ans. Des écoles romandes ont pris le relais.

Sous l'impulsion de trois écoles (HEIA-FR, HEIG-VD et EPFL), l'HYDROCONTEST-X s'est déroulé sur les rives du Lac de Neuchâtel, à Yverdon-les-Bains, du 2 au 8 septembre 2019. La Fondation Hydros et la Commune d'Yverdon-les-Bains étaient aussi des partenaires de l'événement. Une douzaine d'équipes, représentant six pays du continent européen étaient de la partie.

La HEIA-FR a souvent brillé dans ces joutes. Cette année encore, les étudiants de la Haute école se sont fait remarquer par leur esprit d'innovation. Troisième de la course dans le domaine de la vitesse et 2^e dans celui de l'efficacité en catégorie légère, 2^e en efficacité dans la catégorie lourde, les bateaux de la HEIA-FR ont surtout obtenu le prix de l'innovation tant en catégorie légère qu'en catégorie lourde. Ils se sont également classés troisième de la course d'endurance et obtenu un prix spécial pour le design de leurs bateaux.

HYDROCONTEST est une plateforme d'échange unique au monde pour promouvoir l'innovation en matière d'efficacité énergétique navale auprès des ingénieurs-e-s et architectes de demain, et ainsi

explorer et exploiter les pistes qui permettront d'améliorer ce bilan. Pour les étudiant-e-s qui participent à l'événement, c'est non seulement un projet passionnant, mais aussi un atout de plus, et non des moindres, dans leur formation. Ils se plongent au cœur d'un des défis importants de notre époque.

Le site de la manifestation met bien le doigt sur les enjeux: « Avec 90 % des échanges commerciaux de marchandises réalisés par la mer, le transport maritime est un enjeu économique et environnemental majeur. Parce que c'est le moyen le moins coûteux de transporter de grandes quantités sur de longues distances et relier les continents, son volume a quadruplé depuis les années 1970.

Si l'on considère la distance parcourue, le bateau émet près de 58 fois moins de CO₂ que l'avion par tonne transportée. Toutefois, sa très grande exploitation place le transport maritime à la 5^e place des plus importantes sources de pollution atmosphérique mondiale, mais son efficacité peut être améliorée. Chaque pour cent de fuel économisé par la flotte mondiale représente une diminution de 42 millions de tonnes de ses rejets de CO₂ par an. Le potentiel est donc considérable !



THE ROBUST AND SAFE SYSTEMS CENTER FRIBOURG (ROSAS) A ORGANISÉ LA 4^e ÉDITION DE SA CONFÉRENCE SAFETY DAYS LES 18 ET 19 SEPTEMBRE 2019.

Des experts nationaux et internationaux de premier plan dans les domaines de l'aviation, de l'espace, de l'automobile, de la cybersécurité, du chemin de fer, des drones et de la sécurité générale, se sont déplacés à Fribourg pour partager leurs expériences et leurs connaissances en matière de sécurité.

Les entreprises actives dans la production et dans l'utilisation de systèmes électroniques sont soumises à de plus en plus de complexité et de normes. Ces systèmes doivent être sûrs, fiables et robustes afin d'assurer notre sécurité dans des domaines cruciaux de notre existence. Concrètement, ils ne doivent ni boguer, ni tomber en panne (ou alors ils doivent pouvoir se réactiver immédiatement), ni être attaquables par des hackers. La maîtrise conjointe de ces trois contraintes est extrêmement complexe : elle est un défi pour les entreprises.

Elle est aussi au cœur de tous les développements de la mobilité autonome qui est l'une des préoccupations de notre époque. Les thèmes des conférences étaient en parfaite adéquation avec la volonté de l'institut des systèmes intelligents et sécurisés (ISIS) et de ROSAS de créer, à Fribourg, un nouveau Centre

d'homologation suisse et un Centre de compétences national en mobilité autonome (voir page 54).

Des intervenants en provenance de Suisse, Allemagne, Autriche, Royaume-Uni et Autriche se sont exprimés sur les thèmes suivants :

- KEYNOTE – Derivation of Safety, Security and Availability Targets for Satellite based Train Localisation
- Safety and Integrated Mobility: Automated Driving from a Legal Perspective
- Safety Challenges in the Field of Automated Driving
- Smartflow – a model-based approach to automated safety analysis in very early stages of systems development
- How to quickly detect the top security vulnerabilities in your software
- Engine Certification Tests – A Powerful Tool To Demonstrate Product Safety
- Challenges and solutions in creating safety-related development- and company documents following industry specific safety engineering processes
- SafeSCRUM – an agile Software Development Approach for Safety Critical Systems
- Motion planning for autonomous driving at the limits of handling

- Human Reliability v.s. Functional Safety
- Overcoming the challenges associated with security and certification aspects of wirelessly monitoring aircraft tire pressures
- Integration of safety aspects in the Design of safety related parts in the control system in machines under consideration of the EN ISO 13849-2
- Objective Workload Evaluation of Lane Keeping Assistance Systems using Physiological Signals and Driving Performance
- How «New Space» Approaches Will Influence Future Mobility and Automated/Autonomous Traffic Systems

POUR EN SAVOIR PLUS :

<https://sdays.rosas.center/>

ÉVÉNEMENTS 2018-2019 À LA HEIA-FR

15 novembre 2018	Conférence « Plastics Update » du Plastic Innovation Competence Center (PICC)
27 novembre au 2 décembre 2018	Salon des métiers et de la formation, Lausanne
5 au 10 février 2019	START! Forum des métiers Fribourg – Forum der Berufe Freiburg
8 février 2019	Journée CSEA « La pratique de l'expertise immobilière juridique, en assurance privée » (dans le cadre du CAS en Expertise technique dans l'immobilier)
14 et 15 février 2019	Forum Horizon Lausanne
18 février 2019	Conférence du bureau montheysan GayMenzel – filière d'architecture
20 février 2019	Les défis des services des ponts et chaussées, entre stratégies politiques et contraintes techniques – conférence de la filière de génie civil
27 février 2019	Forum HES-SO, Montreux
27 et 28 février 2019	Swiss Cyber Security Days 2019
11 mars 2019	Conférence du bureau valdo-fribourgeois LVPH - filière d'architecture
15 mars 2019	Forum des apprenti-e-s
16 mars 2019	Journée portes ouvertes 2019
18 mars 2019	Cluster food & Nutrition : Indonesia and Vietnam : opportunities for companies active in the food industry
21 mars 2019	Conférence micro-nanotechnologie – Swiss Plastics Cluster
1 ^{er} avril 2019	« Construit, non-construit », conférence du bureau d'architecture neuchâteleois FrundGallina – filière d'architecture
2 mai 2019	16th Fribourg Linux Seminar
7 mai 2019	HEIA-FR et entreprises fribourgeoises : pas de barrière!

8 mai 2019	Quoi de neuf ? La recherche à l'institut iTEC – filière de génie civil
16 mai 2019	Workshop technique HES-SO 2019 - SCCER Furies WP3
16 au 17 mai 2019	14. Freiburger Symposium Industrial and Applied Chemistry
3 juin 2019	« Redécouvrir la terre », conférence de Laurent de Wursterberger – filière d'architecture
3 au 5 juin 2019	Une délégation fribourgeoise a participé au Forum mondial sur l'économie circulaire (WCEF) d'Helsinki
4 juin 2019	Inauguration de la plateforme en ligne Jurad-BAT
11 juin 2019	Conférence de l'institut ENERGY: le réchauffement climatique, une imposture?
21 juin 2019	Concours de robotique P3-PS4
2 au 6 juillet 2019	Exposition des travaux de Bachelor et Master de la filière d'architecture
9 juillet 2019	Intégration des dangers naturels dans la conception et la planification de bâtiments – conférence
9 au 12 juillet 2019	Le camp des ADOpreneur-e-s est de retour en 2019.
30 août 2019	Exposition des travaux de Bachelor
2 au 8 septembre 2019	Compétition HydroContest Yverdon-les-Bains
6 au 10 septembre 2019	Die HTA-FR nimmt an der BAM 2019 teil.
12 septembre 2019	Texas Instruments for an exciting Workshop
18 et 19 septembre 2019	4^e édition des ROSAS Safety Days
23 septembre 2019	In space with NASA astronaut Jeffrey A. Hoffman
30 septembre 2019	Projection du documentaire « Rêveuses de villes » – filière d'architecture

DURANT L'ANNÉE ÉCOULÉE, DE NOMBREUX ÉVÉNEMENTS ONT IMPLIQUÉ L'ÉCOLE, SOIT DANS SES PROPRES MURS, SOIT HORS D'EUX, DANS DES MISSIONS D'EXPLORATION ET DE MARKETING. CES ÉVÉNEMENTS TOUCHENT LE DOMAINE DE LA FORMATION AUSSI BIEN QUE CELUI DE LA RECHERCHE APPLIQUÉE.

Mit wenigen Ausnahmen werden alle Kurse der Grundlagenfächer sowohl in deutscher als auch in französischer Sprache angeboten. Die Grundlagenfächer legen deshalb einen wichtigen Grundstein, um den Studierenden die Erlangung eines zweisprachigen Bachelors zu ermöglichen.

MATHEMATIK

Das Ziel der verschiedenen Mathematikurse (Analysis, Lineare Algebra, Statistik, numerische Mathematik, usw.) ist den Studierenden die Anwendung der Mathematik in ihren technischen Studiengängen zu vermitteln. Sie lernen die elementaren, mathematischen Werkzeuge kennen, um die Probleme der technischen Kurse mit geeigneten Methoden zu lösen oder mit Hilfe von Programmen simulieren zu können.

PHYSIK

Die Physik ist die Basiswissenschaft aller Ingenieurwissenschaften, da diese schlussendlich naturwissenschaftliche Kenntnisse anwendungsorientiert

erforschen und praktisch anwenden. Die Kurse vermitteln das notwendige Wissen zum besseren Verstehen und zur Modellierung von typischen Ingenieurproblemen. Zudem lernen die zukünftigen Ingenieure die Abstraktion und Vereinfachung ihrer Fachprobleme. Im Labor wird dies auch praktisch umgesetzt. Zudem werden einige wichtige Instrumente des wissenschaftlichen Alltags kennengelernt (wie beispielsweise Mikroskopie, Röntgenstrahlung, Lichtspektren, Glasfasern, usw.)

SPRACHEN

Die angebotenen Sprachkurse sind Deutsch, Französisch und Englisch. Einstufungstests zu Beginn des Kurses erlauben den Studierenden im passenden Niveau einen berufsorientierten Sprachunterricht zu besuchen. Es handelt sich also nicht um klassische Alltags-Sprachkurse sondern um Kurse, die den Bedürfnissen der unterschiedlichen Fachrichtungen, sowie deren spezifischem Vokabular Rechnung tragen. Das praktische Üben der Sprachen wird dabei höher gewichtet als theoretische Grammatikaufgaben. Weitere Sprachhilfen wie Sprach-Tandem oder Mediathek stehen in Zusammenarbeit mit dem Sprachenzentrum der UNI Freiburg zur Verfügung.

KOMMUNIKATION

Diese Kurse stellen die Gesamtheit der Kommunikationsmöglichkeiten ins Zentrum. Nebst den Grundlagen der schriftlichen Kommunikation in Berichten, Präsentationen, Informationsquellen werden auch die verbale sowie die non-verbale Kommunikation theoretisch und praktisch vermittelt und geübt.

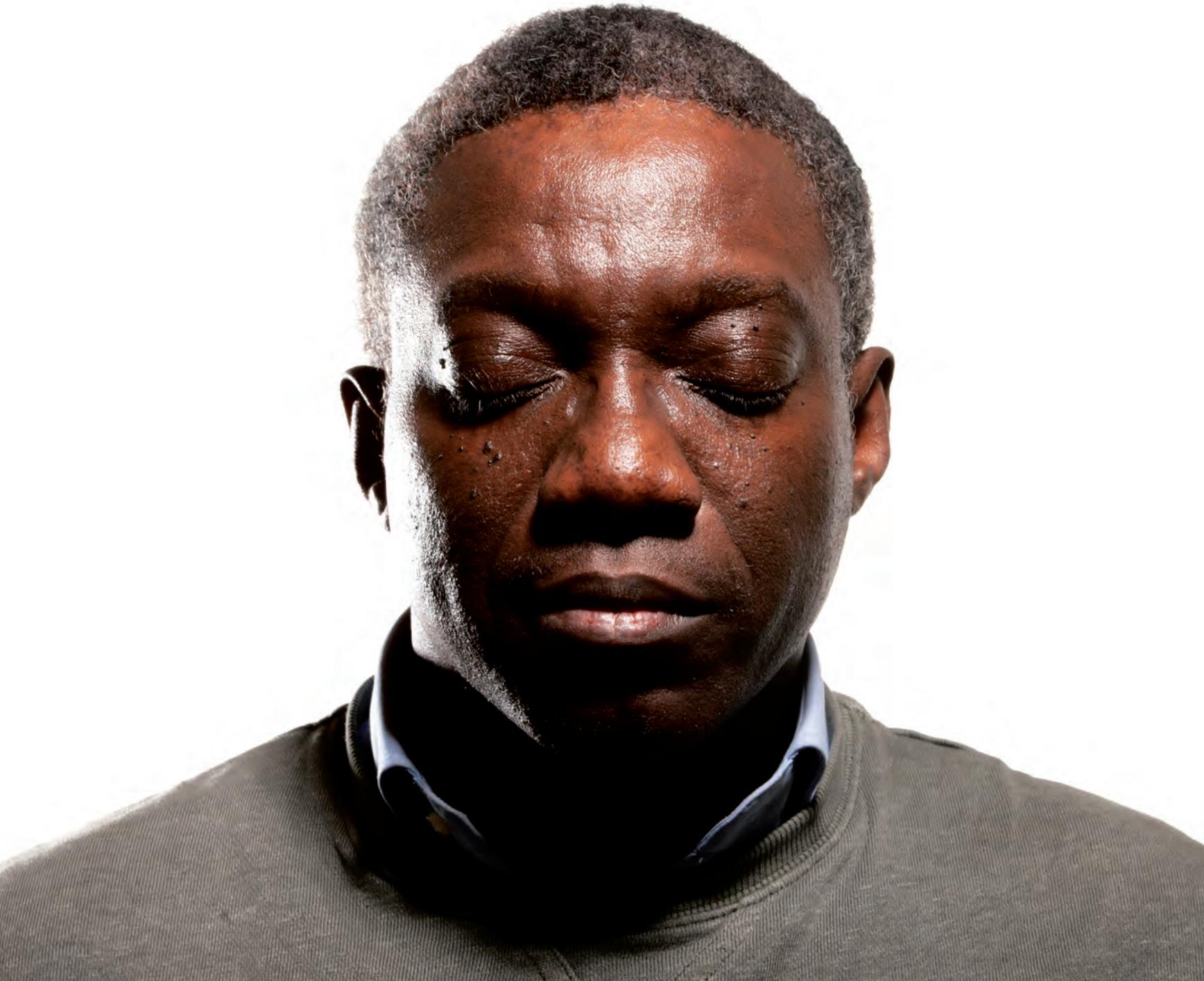
METHODOLOGIE, BETRIEBSWIRTSCHAFT, RECHT, PROJEKTMANAGEMENT

Ebenfalls in den Zuständigkeitsbereich der Grundlagenfächer gehören weitere Kompetenzbereiche, die ins Berufsbild der Ingenieure gehören. Diese werden in den unterschiedlichen Studienrichtungen, je nach deren Bedürfnissen, angeboten.

Kontakt

Verantwortlicher Grundlagenfächer
Christoph Herren
christoph.herren@hefr.ch





Des facultés de communication à la perception culturelle du bâti et son impact sur notre société, des questions de durabilité aux compétences strictement techniques, l'architecte d'aujourd'hui – et de demain! – doit faire preuve d'un très large éventail de compétences. Des compétences qui doivent, bien sûr, être au cœur de l'enseignement du métier.

VEILLE MÉTIER

La filière d'architecture est à l'origine d'un projet pilote de « veille métier », une réflexion sur les compétences professionnelles que devrait avoir acquis un-e architecte au bénéfice d'un diplôme de Bachelor.

Cette analyse, menée dans le cadre de la réflexion concernant l'évolution du plan d'études, consistait tout d'abord en l'établissement d'une dizaine de « compétences métiers », tant au niveau de la construction ou des références culturelles, que du management de projet et de la communication, par exemple. Ces compétences, qui sont donc méthodologiques, techniques, mais également personnelles et sociologiques, sont des critères qui permettent de « s'interroger sur les compétences, leur acquisition et leur pertinence », explique Éric Tilbury. Il s'agit donc bien de juger non pas les diplômé-e-s, mais la formation dispensée par la filière.

Ce ne sont ainsi pas moins de 350 alumni, diplômé-e-s entre 2014 et 2018, qui ont été appelé-e-s à répondre à un sondage de satisfaction. « Nous sommes très satisfaits des résultats concernant la qualité de l'enseignement. Au-delà de statistiques pures, nous avons obtenu des informations très utiles concernant les compétences spécifiques à la profession », se réjouit Éric Tilbury, pour qui ce projet était d'une importance particulière.

Parmi les excellents résultats, notons que 91 % des étudiant-e-s trouvent un emploi dans les trois mois suivant l'obtention de leur diplôme et qu'ils sont même 98% à être entré-e-s dans le monde du travail après six mois. « Cela confirme l'excellente réputation de la filière », se réjouit le responsable, qui n'occulte pas certains résultats moins positifs. Pour le corps enseignant, c'est l'occasion de s'adapter et de s'améliorer, puisque l'exercice n'est pas que théorique, il devra déboucher sur des adaptations au niveau du plan d'études. Et pas seulement au niveau du cursus, mais également d'un point de vue philosophique : « Il ne faut pas seulement parler de plan d'études, mais aussi de cadre de vie. Il faut aménager des plages de temps pour les projets, ne pas toujours suivre un schéma identique de semaine en semaine, laisser aux étudiant-e-s la possibilité de s'aérer. »

HALLE GRISE

Le conseiller d'État Olivier Curty annonçait en avril

2019 que la filière d'architecture déménagerait dans la Halle Grise, l'ancienne halle d'embouteillage de Cardinal – l'une des plus grandes d'Europe – sur le site de blueFACTORY. « C'est une immense opportunité pour nous de réfléchir sur ce qui doit être fait de ce bâtiment. Quelle philosophie générale attend-on d'un bâtiment d'enseignement de l'architecture en 2030 ? » explique Éric Tilbury, qui peine à masquer une certaine excitation communicative à l'évocation de ce projet.

Différents besoins doivent être satisfaits, certains contradictoires : « Ça doit bouillonner, être comme une ruche, mais on a aussi besoin d'espaces pour l'administration, plus calmes, plus formatés ». Éric Tilbury espère aussi pouvoir donner de la place à d'autres thèmes que l'architecture : « Ce serait formidable de pouvoir garder un rez-de-chaussée « poreux », qui resterait un lieu culturel, par exemple. »

Quoi qu'il en advienne, les volumes séduisent les esprits des architectes et l'emplacement, au cœur de BlueFACTORY, ouvre des perspectives de synergies nouvelles.

Contact

Eric Tilbury
eric.tilbury@hefr.ch

La filière de génie civil, qui a fêté ses soixante années d'existence en 2019, s'est montrée très active sur la scène publique lors de l'année écoulée, mais aussi dans les coulisses, puisque le plan d'études a subi de profondes modifications, notamment au niveau du diplôme de Master.

DEVOIR D'ADAPTATION

Les effectifs connaissent une légère hausse qui confirme la tendance observée ces dernières années. Un phénomène réjouissant, qui doit être accompagné de mesures adéquates. « Nous avons de la chance d'avoir des effectifs nombreux, même si l'impact sur l'enseignement et le suivi n'est pas anodin. Il faut savoir s'adapter », explique Renaud Joliat, le responsable de la filière. C'est le cas notamment du point de vue pédagogique – un domaine dans lequel il s'implique personnellement – mais également dans le domaine des outils utilisés par les professeur-e-s.

La plateforme Moodle est ainsi devenue un élément central de l'enseignement, ceci notamment pour répondre à une demande récurrente des étudiant-e-s qui regrettaient la difficulté à trouver certains supports de cours, parmi une pléthore de sources. Cette plateforme, qui s'est beaucoup développée depuis sa création, offre aujourd'hui un

vaste éventail de possibilités et d'outils très utiles et faciles d'accès, tant pour les étudiant-e-s que pour les enseignant-e-s. Elle est devenue plus simple, plus conviviale, en un mot plus utile.

LE MIT À LA TRAPPE

La révision du plan d'études cadre (PEC) de la filière de génie civil au sein de la HES-SO est désormais en phase de finalisation, ce qui permettra de mettre en place, pour la rentrée 2021 ou 2022, un nouveau plan d'études Bachelor.

Pour le Master, la transition s'est faite à la rentrée 2019 déjà, avec un passage du Master en Ingénierie du territoire (MIT) au Master of Science HES-SO en Engineering orientation Génie civil (MSE). Il s'agit de bien plus qu'une évolution cosmétique : auparavant, les diplômé-e-s étaient des généralistes, des touche-à-tout, aujourd'hui, le MSE en Génie civil s'articule autour de quatre champs disciplinaires – structure, géotechnique, hydraulique, transport et mobilité – parmi lesquels les étudiant-e-s doivent choisir une spécialisation. Deux tiers du total des crédits nécessaires à l'obtention du diplôme sont alors acquis dans cette discipline particulière, le reste provenant d'un tronc commun.

ÊTRE VU

« Il est important de renseigner le public », explique le responsable, qui ajoute : « Il faut varier les théma-

tiques, afin de montrer la diversité du merveilleux métier d'ingénieur-e civil-e ! » Renaud Joliat sait transmettre son enthousiasme pour un sujet qui le passionne.

Avec l'organisation d'un cycle de conférences, une « Journée fournisseurs » organisée en collaboration avec des entreprises de la place, la désormais traditionnelle rencontre des alumni, la participation à la 1^{re} Journée des ingénieur-e-s – un événement organisé au niveau national – et bien sûr les fameuses Portes ouvertes de la HEIA-FR – avec le retour du concours de ponts en carton par les étudiant-e-s de Bachelor – la filière a fait feu de tout bois.

« Je souhaite améliorer la visibilité de la filière. C'est à mon sens très important. Le plus simple, c'est de se faire connaître, et de faire connaître le métier d'ingénieur-e civil-e auprès du grand public. Il n'y a pas que les ponts et les tunnels ! La mobilité, les questions environnementales et l'hydraulique, par exemple, font partie intégrante du métier. » Un métier - et des ingénieur-e-s - sans qui notre société aurait un visage bien différent...

Contact

Renaud Joliat
renaud.joliat@hefr.ch





La filière de chimie continue de suivre la même recette. Et pourquoi ne le ferait-elle pas, alors que la qualité de l'enseignement qu'elle prodigue est reconnue par les différents acteurs du marché, que sa situation financière est saine et que rien ne paraît pouvoir troubler le calme olympien qui règne dans les couloirs des bâtiments B et H ?

UN FAUTEUIL POUR DEUX

Arrivé vers le milieu des années 1990, le professeur Ennio Vanoli aura passé plus de 20 ans au sein de la HEIA-FR. Venu du domaine privé après la fermeture de l'usine CIBA à Marly, ce spécialiste de la chimie des procédés était l'un des piliers de la chimie industrielle au sein de la Haute école. Responsable de l'institut ChemTech depuis sa fondation il y a plus de 6 ans, il a marqué l'histoire de la HEIA-FR et l'esprit de nombreux étudiant-e-s et collègues : « C'est un départ d'importance non seulement scientifique, mais également sociale, le professeur Vanoli était un catalyseur de discussions, une source d'ambiance... Il a joué un grand rôle pour la cohésion de la filière », rappelle Pierre Brodard.

Ce ne sont pas moins de deux nouveaux professeur-e-s qui ont été engagés pour succéder au jeune retraité. Véronique Breguet Mercier, déjà chargée de cours auprès de la filière et qui a obtenu son doctorat auprès de l'EPFL, ainsi que Ludovic Gremaud, ancien étudiant de la HEIA-FR avant de poursuivre

ses études et de réaliser son doctorat à l'Université de Genève, se sont vu attribuer la tâche de remplacer Ennio Vanoli. Christophe Allemann a quant à lui repris les rênes de l'institut ChemTech.

LABEL QUALITÉ

La filière a entamé un nouveau cycle dans le processus d'autoévaluation mis en place par la HES-SO. Après l'exercice de l'évaluation interne en 2016-2017, le temps est ainsi venu de passer aux expert-e-s externes. Quatre personnes – une étudiante et un professeur de l'Université de Neuchâtel, une conseillère pédagogique de l'Université de Genève et un ingénieur chimiste issu du domaine privé – ont analysé l'état de la filière.

Quel est le profil des chimistes formé-e-s, correspondent-ils aux besoins du marché, le programme d'études est-il adapté, les conditions-cadres – enseignant-e-s, laboratoires, équipements – sont-elles réunies, une assurance qualité est-elle en place ? Autant d'aspects passés au peigne fin.

Si la décision finale n'a pas encore été prise, le rapport des expert-e-s souligne la solidité de la formation scientifique, même si certains points restent à soigner. « On nous reproche un petit manque de préparation à l'international, ainsi que de ne pas mettre suffisamment en avant les aspects liés à l'écologie et à la numérisation », explique Pierre Brodard. Des solutions sont déjà en train d'être définies. Il s'agira notamment de donner plus de cours

en anglais au niveau du Bachelor – alors que le Master est intégralement dans la langue de Shakespeare – afin de faciliter l'intégration des futur-e-s ingénieur-e-s dans un environnement partiellement anglophone. « Quant à l'écologie et la numérisation, nous y sommes déjà très sensibles, mais peut-être faudrait-il clarifier les choses au niveau du plan d'études », commente le responsable.

Cette année, un cinquième expert s'est joint au processus, à la demande de la HES-SO qui a souhaité obtenir le label EUR-ACE, certificat européen de qualité de la formation d'ingénieur-e-s, délivré dans notre pays par l'Agence suisse d'accréditation et d'assurance qualité (AAQ), assurant une reconnaissance internationale au diplôme ainsi qu'une meilleure mobilité académique des étudiant-e-s au niveau du continent. Là encore, la décision finale n'a pas été rendue, mais le préavis est positif et la filière espère recevoir son accréditation pour la rentrée 2020.

Contact

Pierre Brodard
pierre.brodard@hefr.ch



Nouveau plan d'études, nouvelles compétences, nouveau concours ambitieux, académie d'été organisée avec ses filières sœurs de génie électrique et d'informatique et systèmes de communication... Le moins que l'on puisse dire, est que les membres de la filière de génie mécanique ne sont pas resté-e-s les bras croisés !

CURSUS MIS À NEUF

Le long processus de mise à jour du plan d'études est enfin arrivé à son terme. À moins qu'il faille remettre le couvert. La HES-SO a en effet constaté que la filière de génie mécanique, présente sur les sites de Fribourg et Genève, présente des similitudes avec celles d'Industrial Design Engineering de Neuchâtel et celle des Systèmes industriels à Yverdon.

Une cartographie des filières a ainsi été demandée par les responsables du domaine Ingénierie et Architecture de la HES-SO. Il s'agit de déterminer si les filières doivent être unifiées ou non. « Selon nous, cela a du sens de garder les filières séparées. Il y a certes des ressemblances, mais les enseignements des sites d'Yverdon et de Neuchâtel se situent plus en amont dans le processus de conception – besoins clients, créativité, prototypage – alors que notre filière s'intéresse au processus complet, jusqu'à la réalisation et à la production finale », explique Bernard Masserey, responsable de la filière de génie mécanique. Mais la décision reviendra au Conseil de domaine.

Le cas échéant, il faudra retravailler le plan d'études afin de pouvoir homogénéiser la formation entre les

quatre sites concernés. Une situation que Bernard Masserey et ses collègues aimeraient éviter : « Un gros travail a été effectué pour mettre en place le nouveau plan d'études. S'il fallait recommencer une année à peine après son lancement, ce serait difficile... ».

L'UN S'EN VA, DEUX S'EN VIENNENT

Le professeur Denis Cuche a tiré sa révérence après 28 ans passés à enseigner à la HEIA-FR. « C'est quelqu'un qui a une très large palette de compétences », explique Bernard Masserey, qui regrette de voir un estimé collègue partir à la retraite. « Mais nous avons aussi saisi l'opportunité de renforcer le corps professoral en engageant deux remplaçants, à temps pleins », se réjouit-il.

Le professeur Joël Kuster, ingénieur matériaux, spécialisé dans la simulation et la durabilité des structures, transfuge de Liebherr Machine Bulle, partenaire de longue date de la HEIA-FR, a un profil semblable à celui du jeune retraité avec une composante supplémentaire dans le domaine de la simulation numérique. Le professeur Benoît Grelier, ingénieur mécanique, vient apporter ses compétences d'expert des matériaux composites. « Cela nous permettra de nous lancer de manière plus intense dans le composite », se réjouit le responsable. « Nous avons déjà des compétences à l'interne, mais nous n'avons jusqu'ici pas de spécialiste. » Ce sera l'occasion pour la filière de renforcer la voie des structures légères.

PIED AU PLANCHER

De structure légère il sera justement question lors du concours Shell Eco Marathon, dans lequel la filière de génie mécanique a décidé de se lancer dans la catégorie « Urban Concept ». Elle devrait être rejointe en cours d'année par les filières de génie électrique et la future filière d'informatique et systèmes de communication. Le but sera de développer un véhicule capable de parcourir jusqu'à 400 km avec un seul litre de carburant. Le poids, bien sûr, est un paramètre des plus importants.

« Nous avons un plan sur cinq ans, durant lesquels nous allons faire évoluer le projet vers quelque chose de durable », explique Bernard Masserey, visiblement très enthousiaste à l'idée de pouvoir développer de nouvelles compétences très attractives au sein de sa filière. Et ce d'autant plus que ce genre de concours a de nombreuses retombées : les étudiant-e-s valorisent beaucoup ce type de projets et de bons résultats permettraient de renforcer encore la présence de la filière au niveau suisse et européen dans un domaine qui évolue vite et qui fait face à de grosses pressions politiques.

« Ce projet a vraiment tout son sens, quand on rappelle que le plan d'études offre une option Motorisation et systèmes d'entraînement et une option Plasturgie et structures légères », conclut le professeur Masserey. Les premiers ronronnements de moteur sont prévus à l'horizon 2021...

Contact

Bernard Masserey
bernard.masserey@hefr.ch

L'ingénieur-e doit faire preuve de capacités techniques, mais également de créativité et de bon sens. Il doit pouvoir trouver des solutions aux problèmes qui lui sont présentés avec les ressources qui sont à sa disposition, plutôt que répéter des processus développés par d'autres. L'enseignement du métier se doit d'être le reflet de cette réalité.

ALLER DE L'AVANT

La filière de génie électrique cherche depuis quelque temps déjà à mettre à jour son plan d'études, qui date de 2005. Presque une éternité ! Il ne s'agit pourtant pas encore d'une urgence, rassure Éric Fragnière : « Il y a une certaine inertie, bénéfique, dans le domaine de l'enseignement. »

Les choses n'avancent pourtant pas au rythme espéré : le plan d'études cadre (PEC), sur lequel tout repose, a pris du retard. « Ce n'est pas simple, il y a beaucoup de contraintes », reconnaît le responsable, obligé de ronger son frein. Il y a des contraintes administratives, mais pas seulement. Ce travail de refonte nécessite d'être prudent : il faut anticiper, mais pas trop. Faire fausse route pourrait être très dommageable pour les étudiant-e-s et futur-e-s ingénieur-e-s. Mais le moment est venu : « Maintenant, il faut aller de l'avant, prendre le taureau par les cornes », s'exclame le responsable de la filière de génie électrique. L'un des objectifs les plus importants de cette réforme annoncée sera l'avancement du choix d'une orientation – à savoir en Énergie

électrique ou en Électronique – en cours de deuxième année, comme cela se fait déjà sur le site d'Yverdon.

Paradoxalement, du moins en apparence, Eric Fragnière croit en une formation généraliste. Dans un contexte très mouvant, avec un avenir difficile, sinon impossible, à prévoir, se spécialiser trop reviendrait à s'enfermer dans un moule qui ne sera certainement plus le bon à moyen ou long terme. « Il faut donner aux étudiant-e-s les moyens de se former eux-mêmes aux nouvelles technologies qu'ils rencontreront », résume Eric Fragnière.

PROMOUVOIR LE MÉTIER

Si le nombre d'étudiant-e-s est en légère baisse, cela n'inquiète pas le responsable. La filière a en effet toujours privilégié la qualité à la quantité, comme le confirme le principal intéressé : « On n'a pas besoin d'avoir plus d'étudiant-e-s chaque année. » Une approche qui tient plus de la philosophie que de la stratégie, même si le but est le même : attirer des gens compétents et motivés. « Je ne veux pas faire du recrutement, je veux faire de la promotion ! » développe Eric Fragnière. La raison derrière ce refus de la croissance à tout prix est des plus simples : le taux d'échec et de changement d'orientation en première année est important. Enrôler à tout prix des étudiant-e-s dans le cursus au risque de simplement augmenter le nombre d'abandons n'aurait pas beaucoup de sens, d'autant plus que le marché, bien qu'en bonne santé, n'est pas demandeur d'un afflux massif de diplômé-e-s.

TOUT BEAU, TOUT NEUF

Grâce à un budget solidement ficelé, la filière a pu procéder à des modernisations espérées de longue date. Une partie du matériel vieillissant a ainsi pu être changée. « Nous avons dû reporter plusieurs fois la mise à jour d'une partie du matériel de base un peu dépassé, c'est désormais chose faite », se réjouit le responsable de la filière. La filière a profité de l'occasion pour acquérir également du matériel didactique traitant des piles à combustibles, un domaine intéressant dans lequel la filière espère pouvoir se profiler dans un futur pour lequel elle est sans cesse en train de se préparer.

Contact

Éric Fragnière
eric.fragniere@hefr.ch



La filière d'informatique et la filière de télécommunications continuent leur mue qui les verra se réunir sous une seule bannière, celle de la nouvelle filière d'informatique et systèmes de communication, dès la rentrée 2020.

DEUX EN UN

Le processus de fusion – en réalité la création d'une nouvelle filière HES-SO – est entré dans sa dernière phase. « Il n'y a plus qu'à mettre en œuvre, si j'ose dire, ce qui a été organisé », se réjouit Philippe Joye, responsable de la future filière et grand ordonnateur de ce ballet académique.

En effet, la création de la nouvelle filière a été validée par la HES-SO, c'est-à-dire par le Conseil de domaine Ingénierie et Architecture, par le Rectorat et par le Comité gouvernemental de la HES-SO, regroupant les conseillers et conseillères d'État des six cantons concernés.

Les plans d'études et les objectifs de formation ont été finement composés sur la base d'une étude de l'environnement dans lequel évoluera la filière : besoins des entreprises, capacité financière de la HEIA-FR, impact sur la recherche appliquée et les services offerts par la Haute école, ainsi que les

besoins des étudiant-e-s, bien sûr. Ceci a permis de déterminer quelle teinte donner à l'enseignement, afin de positionner la filière – et les futur-e-s diplômé-e-s – sur le marché. Il s'agissait également de saisir l'occasion pour clarifier l'identité de la formation. Il n'y a ainsi désormais plus qu'un seul diplôme de Bachelor identique pour tous les sites HES-SO, comprenant seulement cinq orientations, contre 13 auparavant.

Si la mise en œuvre n'est, pour ainsi dire, plus qu'une affaire administrative, la tâche, bien sûr, n'en reste pas moins importante. Il faudra, d'ici la rentrée 2020, finaliser les charges de cours et les plans de transitions pour les étudiant-e-s déjà en formation, affiner les comptes et, très concrètement, adapter le contenu des enseignements aux nouvelles orientations.

Ces dernières seront au nombre de trois sur le site de Fribourg, à savoir Informatique logicielle, Réseaux et systèmes, et Ingénierie des données. « Ces trois orientations sont représentatives des besoins régionaux – pas seulement cantonaux – et elles respectent les compétences spécifiques déjà présentes chez nous », explique Philippe Joye. L'Informatique logicielle et les Réseaux et systèmes font en effet partie des compétences traditionnelles fortes de la HEIA-FR. L'Ingénierie des données, en

revanche, est une nouveauté, bien qu'elle s'appuie sur l'expérience reconnue du corps enseignant en la matière. Ce cursus est conçu afin de permettre aux futur-e-s ingénieur-e-s d'appréhender la chaîne de l'information dans son intégralité, de la collecte des données à leur transport, leur traitement et leur stockage, jusqu'à leur valorisation. Des compétences essentielles dans les domaines de l'intelligence artificielle, du *big data* et du *machine learning*, des domaines en pleine expansion dont les besoins en ingénieur-e-s qualifié-e-s sont importants.

Il a également été décidé de ne pas mettre en place l'orientation Sécurité informatique, pour des raisons pour ainsi dire philosophiques. « Le sujet doit être enseigné à tous les degrés et doit transpirer dans tous les domaines du plan d'études », explique Philippe Joye. Une approche sensible et sensée face à une problématique qui fait de plus en plus la une des journaux. La sécurité, en somme, est l'affaire de tous...

UN PIED DANS L'AVENIR

L'un des gros défis qui s'imposent aux ingénieur-e-s est celui du temps qui passe. Plus encore peut-être pour les ingénieur-e-s en télécommunications, qui travaillent dans un contexte qui évolue très vite. Il est essentiel, tant au niveau de la recherche que de la formation, de ne pas se laisser déborder, et même d'anticiper les développements futurs.

C'est dans cet état d'esprit que la filière de télécommunications a signé un contrat de collaboration avec Swisscom, un partenaire de longue date de la HEIA-FR, pour la reprise d'une infrastructure de virtualisation. Une évidence, pour Philippe Joye : « Il est très important de former des ingénieur-e-s qui soient à la pointe de la technologie de virtualisation et de mise en réseau virtuelle ». Non seulement pour des raisons purement techniques, mais aussi pour s'assurer que les ingénieur-e-s formé-e-s répondent aux besoins d'un marché toujours plus demandeur de spécialistes dans le domaine.

Cette infrastructure, offerte par Swisscom, doit maintenant être mise en service. « Bien sûr, c'est un investissement important en temps et en ressources, mais c'est un outil qui servira à beaucoup de niveaux : pour la formation Bachelor et Master, mais aussi pour la post-formation et la Recherche appliquée et développement (Ra&D) », se réjouit le responsable de filière, qui note que cette infrastructure ne sera pas seulement utile pour les spécialistes des réseaux, puisque de nombreuses compétences transversales sont communes aux trois orientations enseignées.

PROPHÈTE EN SON PAYS

Les deux filières, qui abordent donc leur dernière année académique indépendante, jouissent d'une

excellente réputation auprès des entreprises qui reconnaissent l'excellent niveau des ingénieur-e-s formé-e-s, terminant même souvent leurs études avec un contrat d'engagement en poche.

Et si les formations proposées correspondent aux besoins du marché, elles répondent également aux demandes des étudiant-e-s, toujours plus nombreux. Il faut dire que la branche offre de belles perspectives dans un contexte aujourd'hui très favorable. Le bilinguisme est également de retour en grâce, avec de plus en plus d'étudiant-e-s engagé-e-s dans les voies bilingues, après des années de disette. « Ce regain d'intérêt est vraiment notable, puisque nous avons près du double d'étudiant-e-s qui suivent un cursus en deux langues par rapport aux années précédentes, ce qui nous rend service, puisque cela nous a évité de devoir ouvrir une nouvelle classe francophone », s'amuse Philippe Joye. Une tendance qu'il faudra certes confirmer ces prochaines années, mais qui ne semble pas devoir être une particularité annuelle.

UNE PAGE S'EST TOURNÉE

François Kilchoer, enseignant respecté par tous, ancien responsable de la filière d'informatique, moteur du mouvement d'intégration des personnes en situation de handicap dans l'enseignement supérieur, a quitté ses fonctions de professeur après 22

années passées au sein de la HEIA-FR. C'est un départ marquant, celui d'un pilier de l'institution, ce sont aussi des compétences qui se perdent. « Il a été très difficile de lui trouver un remplaçant... Nous n'avons bien sûr pas pu trouver une réplique exacte », plaisante Philippe Joye, avant d'ajouter : « Heureusement, c'était aussi une opportunité de renouvellement de l'approche et du contenu d'enseignement ». Il est remplacé par le professeur Michaël Mäder.

Contact

Philippe Joye
philippe.joye@hefr.ch

L'École technique de la construction (ETC) a entamé son deuxième siècle d'existence comme elle a terminé le premier: tambours battants! Toujours en mouvement, l'ETC s'adapte au monde qui l'entoure, évolue sans changer de nature, et reste consistante dans l'excellence reconnue de sa formation.

VARIATIONS SAISONNIÈRES

Cette année, l'examen d'admission a rencontré un succès moindre que les années précédentes, qui comptaient une dizaine de candidat-e-s en plus. Cette situation n'a pas eu d'impact sur le nombre d'étudiant-e-s reçu-e-s en première année, ni, bien sûr, sur leurs compétences, puisque ceux-ci sont acceptés sur la base de leurs résultats à l'examen, et non pas selon le principe d'un numerus clausus. Comme l'explique Claude-Eric Egger, « cela n'aurait pas de sens d'accepter des gens qui n'auraient pas le niveau requis, ils seraient sans aucun doute en échec en fin de première année et cela ne rendrait, bien sûr, service à personne. C'est pour cela que nous plaçons la barre assez haut au niveau de l'examen d'entrée ».

Certaines circonstances particulières – la Lex Weber en Valais, par exemple, qui a compressé quelque peu le marché –, ainsi qu'une baisse du nombre d'apprenti-e-s maçon-ne-s rapportée par les offices d'orientation peuvent expliquer cette baisse, qui reste toutefois marginale. « Il s'agit vraisemblablement d'une variation naturelle », rassure le res-

pensable de l'ETC, qui note que les diplômé-e-s en conduite de travaux sont en revanche toujours aussi recherché-e-s et que le marché leur reste très ouvert.

UNE GRANDE FAMILLE

La structure du corps enseignant de l'ETC a ceci de particulier que la plupart des personnes engagées, soit environ 30 personnes, sont chargées de cours à temps partiel. Une situation qui convient très bien au responsable, même si cela ne simplifie pas son travail: « Je suis très satisfait du corps professoral de l'ETC, mais il faut reconnaître qu'il est difficile de trouver des personnes à la fois qualifiées et motivées ». Il s'agit en effet d'un engagement personnel important pour ces personnes qui travaillent en entreprise et doivent dégager du temps afin d'enseigner.

Cette organisation a ses avantages et ses inconvénients, le reconnaît le responsable: « Le système est bon, puisqu'on reste ainsi en contact permanent avec le métier et ses évolutions, mais il est parfois difficile à gérer. » Un contact essentiel pour l'ETC, qui ne peut se permettre de se laisser déborder par les évolutions constantes et rapides du domaine de la construction.

DERNIÈRE LIGNE DROITE

La procédure d'accréditation auprès du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) rendue nécessaire par la révision de Loi sur les écoles supérieures suit son cours. L'opération est entrée dans sa deuxième phase.

Durant cette deuxième étape, il s'agit essentiellement pour les experts de vérifier que ce qui a été soumis comme informations dans le dossier d'accréditation est bien le reflet de la réalité au sein de l'ETC. « Les experts analysent maintenant les processus... Est-ce que ce qui figure dans le dossier est mis en œuvre dans l'enseignement », résume Claude-Eric Egger. L'analyse du SEFRI s'intéresse tant aux aspects pédagogiques, administratifs et généraux qu'à ceux purement techniques de l'enseignement des matières.

L'ETC est l'une des dernières écoles supérieures à se faire accréditer sur la base du plan d'études cadre 2010 (PEC 2010 / V2015), qui sera revu en 2022. Il faudra alors se faire, à nouveau, accréditer... Heureusement, l'essentiel du travail aura déjà été fait lors de cette première procédure et tout ne devra pas être recommencé à neuf. « Cela devrait se faire sur dossier uniquement », souffle le responsable de l'ETC, qui ne cache pas que la masse de travail que cela représente est très importante.

Qu'on se garde bien, toutefois, de croire que cette mise à jour du PEC est un caprice! Elle tiendra en effet compte non seulement des besoins de la formation des technicien-ne-s en conduite des travaux, mais de tous les corps de métier de la construction, permettant de mettre en place un environnement de formation complet, homogène, pertinent et efficace.

Contact

Claude-Eric Egger
claude-eric.egger@hefr.ch





LA CHIMIE TRADITIONNELLE À UN TOURNANT

De la production agricole aux médicaments, des composés industriels aux objets domestiques, l'industrie chimique a durant longtemps contribué à améliorer notre quotidien. Elle continue de le faire, mais elle est désormais confrontée à un double défi. La concurrence exerce une forte pression sur ses coûts, et les enjeux écologiques l'obligent à repenser ses activités en matière de durabilité. L'Institut des technologies chimiques (ChemTech) dispose des compétences et des capacités pour l'aider à relever ce défi.

L'équipe de ChemTech, sous la responsabilité du professeur Christophe Allemann depuis 2019, est riche d'une trentaine de personnes. Elle oriente ses activités de recherche selon trois axes complémentaires : le développement de procédés continus (*flow*), la caractérisation des produits et l'adaptation des procédés de laboratoire à l'échelle de la production industrielle (*scale-up*).

C'est dans le développement des procédés que l'institut ChemTech se profile comme un partenaire incontournable. L'institut dispose en effet d'installations pilotes uniques en Suisse, voire en Europe, avec des réacteurs d'une capacité allant jusqu'à 600 litres, qui lui permettent d'amener de manière sûre et économique des synthèses de laboratoire à l'échelle industrielle. Cette capacité lui permet aussi de faire de la production à la demande pour répondre à des besoins spécifiques d'entreprises, comme Metalor. Elle lui vaut enfin de tenir le rôle de partenaire clé

dans des projets de recherche collaboratifs. Ainsi, à fin 2019, la participation de ChemTech au nouveau pôle de recherche nationale Suchcat (Sustainable Chemical Processes Through Catalysis) a été confirmée. « C'est un projet très important, déclare Christophe Allemann, qui aura beaucoup de répercussions non seulement pour l'institut, mais aussi pour la HEIA-FR et même la HES-SO dans son ensemble. »

L'institut ChemTech participe également à trois programmes européens COST. Le premier vise à rendre les processus chimiques durables, en minimisant la consommation d'énergie et de matières premières, la production de déchets et en utilisant des solvants propres. Le deuxième programme explore les possibilités de développement de polymères à partir de cellulose, ce qui consiste à produire du plastique d'origine végétale. Enfin, un troisième programme, qui a valu une certaine publicité internationale à l'institut, s'est traduit par la mise au point en son sein d'un appareil d'électrophorèse capillaire portable et bon marché, qui servira à la détection de faux médicaments en Afrique.

L'équipe de ChemTech est composée des professeur-e-s passionné-e-s qui ont mis volontairement une partie de leur temps à disposition dans plusieurs projets, dont Youth for Soap, qui a permis la mise au point d'une façon de recycler les savons d'hôtel afin d'en produire de nouveaux, ou Kids Uni, qui sensibilise les jeunes à la science, et à la chimie en particulier. En 2019, ChemTech a aussi collaboré, entre autres, avec la Direction du développement et de la coopération de la Confédération sur un projet de déve-

loppement d'une technique de recyclage des pneus usés afin d'en faire des dalles. La Haute école de Changins a aussi été un partenaire de choix, dans plusieurs projets, dont CMC, qui cherche à utiliser le carboxyméthylcellulose, un additif biosourcé, pour éviter les dépôts dans les bouteilles de vin.

L'institut entretient également des partenariats de recherche avec de nombreuses entreprises de toutes tailles, dans des secteurs aussi variés que l'agro-alimentaire, l'imprimerie, l'horlogerie ou la pharma. En plus de ses activités en Recherche appliquée et développement (Ra&D), ChemTech offre aussi un service analytique et des cours sur mesure pour des entreprises actives ou non en chimie.

Si la durabilité et la sécurité se sont désormais imposées comme des thèmes dominants pour la branche, Christophe Allemann entrevoit déjà un nouveau bouleversement pour les années à venir : « La chimie traditionnelle va connaître un tournant dans les vingt prochaines années. Aujourd'hui, 99% des processus se font de manière séquentielle (*batch*). Petit à petit, la plupart seront effectués en continu (*flow*). Il y a un besoin de savoir-faire *flow* énorme de la part de l'industrie. » Et le *flow* est précisément un domaine d'expertise de ChemTech.

Contact

Christophe Allemann
christophe.allemann@hefr.ch
+41 26 429 67 97
chemtech.heia-fr.ch

L'INSTITUT ENERGY CONTRIBUE À LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Dans un contexte de transition globale des systèmes énergétiques, la production, la distribution et la gestion de l'énergie subissent de profondes mutations. En Suisse, la Stratégie énergétique 2050 a pour but de réduire la consommation, d'améliorer l'efficacité énergétique et de promouvoir les énergies renouvelables. Le contexte est porteur pour l'institut ENERGY.

Les objectifs de la Confédération en matière de transition énergétique sont bien accueillis en Suisse: de nombreuses entreprises et institutions publiques y contribuent activement. L'institut ENERGY se profile comme un partenaire de choix dans le domaine de la Recherche appliquée et développement (Ra&D) pour tous ces acteurs. Créé en 2013 avec un positionnement interdisciplinaire, il vise à répondre aux défis de la transition énergétique par le développement de solutions innovantes permettant une gestion plus efficace de l'énergie et l'intégration de sources d'énergie peu émettrices de gaz à effet de serre.

L'institut réunit les compétences d'une douzaine de professeur-e-s des domaines de l'énergie thermique, de l'énergie électrique et des TIC. Il coopère, en particulier dans le cadre du Smart Living Lab, à divers projets avec des architectes (institut TRANSFORM) et des ingénieur-e-s en génie civil (institut ITEC).

Sur des problématiques spécifiques du domaine de l'informatique et des télécommunications, il développe aussi des collaborations avec les instituts iCoSys et iSIS.

L'institut développe de nombreux partenariats avec des acteurs économiques et des collectivités publiques. Dans cette perspective, l'année 2019 a vu naître des projets avec un panel d'acteurs très large, allant des bureaux d'études aux distributeurs d'énergie en passant par les fournisseurs d'équipements ou de services.

L'institut ENERGY est particulièrement actif dans deux domaines de recherche, très pertinents par rapport aux priorités scientifiques et sociétales actuelles:

- Énergétique du bâtiment et du quartier - intégration et optimisation de technologies décentralisées de production, de stockage et de gestion
- Technologies et gestion du réseau électrique - conception et développement de composants, équipements et outils d'optimisation et de gestion.

Une trentaine de projets ont été lancés en 2019. Les projets liés au premier domaine se distinguent par la diversité des solutions étudiées, qui englobent l'entier du cycle de vie des bâtiments et quartiers et s'intéressent à différents aspects, allant de la

distribution à la consommation en passant par le stockage.

Si certains projets se concentrent sur l'efficacité énergétique, comme Audit-Arena qui a développé des outils de monitoring (capteurs et dispositifs de communication) visant à améliorer la gestion de l'énergie dans les patinoires, d'autres s'intéressent à la gestion de l'énergie thermique, comme le projet Innosuisse PCM Hot & Cold qui a développé un système de stockage utilisant des matériaux à changement de phase. La « seconde vie » des systèmes de stockage électrochimique, des réseaux de chaleur de nouvelle génération ou l'étude des îlots de chaleur urbains complètent cette liste de thématiques étudiées.

Dans son deuxième axe de recherche, l'institut ENERGY s'est spécialisé dans la protection des réseaux, dans la communication et dans les services système. L'institut collabore avec les principaux équipementiers, qui mettent à sa disposition des appareils de protection de dernière génération. Dans le domaine des services systèmes, l'institut expérimente des solutions pour que l'équilibre entre l'offre et la demande ne dépende plus des centrales à gaz et à charbon, mais puisse reposer sur la production renouvelable décentralisée. L'institut ENERGY travaille dans le domaine de la simulation pour trouver de nouvelles « tactiques » d'équilibrage dans un réseau complexifié

par la multiplication des productions d'énergies renouvelables.

Certains projets de l'institut ENERGY sont aussi liés à des programmes de recherche de grande envergure, notamment au centre de compétences SCCER-FURIES et au programme Energy District 2050 de la HES-SO. En 2019, un groupe lauréat a aussi été désigné pour concevoir le futur bâtiment du Smart Living Lab. Le bâtiment, qui accueillera les chercheurs et chercheuses et servira de laboratoire grandeur nature, représente une opportunité exceptionnelle de développement pour l'institut. « Ce futur bâtiment sera un formidable lieu d'expérimentation pour les technologies et techniques du bâtiment ainsi que pour l'intégration énergétique à l'échelle du quartier » conclut Jean-Philippe Bacher, responsable de l'institut.

Contact

Jean-Philippe Bacher
jean-philippe.bacher@hefr.ch
+41 26 429 67 55
energy.heia-fr.ch



LES NOUVELLES TECHNOLOGIES AU SERVICE DES ENJEUX SOCIAUX

L'évolution technologique, en informatique en particulier, ouvre sans cesse de nouvelles possibilités. Les enjeux sociaux évoluent aussi, notamment en raison du vieillissement de la population. Mais les personnes et les organisations qui développent des applications ne sont généralement pas les mêmes que celles qui s'occupent de la personne. Le Technology for Human Wellbeing Institute (HumanTech), dirigé par la professeure Elena Mugellini, établit une connexion entre ces deux mondes, afin d'apporter des solutions technologiques aux besoins humains.

« Le potentiel technologique n'est pas intéressant s'il n'est pas centré sur l'humain », affirme Elena Mugellini. « Ce qui nous intéresse, c'est de comprendre comment les nouvelles technologies peuvent aider à résoudre des enjeux sociaux ». Cela se traduit par trois axes de recherche :

- la conception et le développement de technologies intelligentes pour améliorer le bien-être des gens au quotidien (*Advanced interfaces and smart spaces*)
- la modélisation, la récupération, l'analyse et la visualisation des données, afin d'en faciliter l'interprétation et d'aider à la prise de décisions (*Data analysis and human analysis*)

- la conception et le développement de systèmes interactifs compatibles avec les personnes et leur mode de vie (*Human-centered innovation*).

L'équipe de HumanTech, qui fait partie de la filière d'informatique de la HEIA-FR, rassemble six ingénieur-e-s, dix doctorant-e-s, quatre postdoctorant-e-s et, à partir de 2020, sept professeur-e-s. Ses compétences clés sont le *machine learning*, c'est-à-dire la mise au point d'applications capables d'apprendre par elles-mêmes, et l'interaction-machine, qui consiste à développer des objets connectés sensibles à la présence humaine.

Mais la caractéristique de HumanTech est de savoir associer à ses propres compétences celles d'autres disciplines. À cette fin, l'institut collabore avec d'autres écoles fribourgeoises, comme la Haute école de santé, la Haute école de travail social, la Haute école de gestion ou encore l'Université de Fribourg, et travaille avec des médecins, des psychologues ou des nutritionnistes.

Les collaborations peuvent aussi être industrielles, comme lorsque HumanTech assiste le centre d'innovation et de recherche de Renault, situé dans la Silicon Valley, dans l'analyse de l'interaction entre l'humain et la machine dans les véhicules semi-autonomes. Toujours en lien avec la mobilité, l'institut a aussi développé un outil qui permet à Velospot,

un opérateur de vélos en libre-service, d'optimiser dynamiquement la répartition de ses vélos dans ses différentes stations.

HumanTech apporte également son savoir-faire au projet de recherche BEAT, conduit par la professeure Simone Munsch, du Département de psychologie de l'Université de Fribourg. Le but est de développer une assistance technologique pour les jeunes en proie à des troubles alimentaires, tels que l'anorexie et la boulimie, qui puisse les accompagner tout au long de la journée et les aider à retrouver une alimentation normale.

Le projet NESTORE cible lui les personnes âgées. Il s'agit de développer un coach virtuel qui leur offre des conseils individuels et les aide à prendre des décisions pour maintenir leur bien-être et leur permettre de vivre de façon autonome aussi longtemps que possible.

Au-delà des activités de recherche, la vie de l'institut a été marquée en 2019 par deux événements majeurs. HumanTech a d'abord été coorganisateur d'une conférence dédiée à l'Internet des objets (IoT), qui s'est tenue le 20 mai dans les locaux de Hewlett-Packard à Meyrin, en présence de 200 personnes. L'institut a aussi inauguré l'appartement témoin du projet Silver&Home, qui déploie de nouvelles technologies répondant aux besoins des per-

sonnes âgées dans un cadre qui réplique la réalité et permet aux visiteurs et visiteuses de les tester. Une quinzaine d'entreprises suisses et étrangères actives dans les gérontechnologies en ont profité pour confronter leurs produits au public.

HumanTech continue ainsi d'étoffer un réseau local et international déjà considérable, et partant, de renforcer non seulement un atout majeur, mais aussi, pour un organisme dont la vocation est de connecter les compétences, sa raison d'être.

Contact

Elena Mugellini
elena.mugellini@hefr.ch
+41 26 429 68 70
humantech.heia-fr.ch



UN PARTENAIRE DE CHOIX POUR LA NUMÉRISATION DE L'INDUSTRIE

Les big data et le machine learning font partie des sujets incontournables de l'époque et, grâce à son Institut des systèmes complexes (iCoSys), la HEIA-FR est en très bonne position pour aider les entreprises et les pouvoirs publics qui souhaitent prendre un virage numérique en intégrant ces technologies dans leurs activités.

Par la nature de ses activités, l'institut collabore étroitement avec plusieurs autres instituts de la HEIA-FR, ainsi qu'avec les centres de compétences Plastics Innovation Competence Center et Smart Living Lab. Aujourd'hui, la plupart des secteurs de recherche sont en effet confrontés à la nécessité de rendre intelligible les données, entre autres dans la perspective de l'industrie 4.0.

L'institut est codirigé par Jean Hennebert, actif dans le *machine learning* depuis 1993, et par Pierre Kuonen, un spécialiste de longue date du calcul massivement distribué. La capacité à combiner les deux domaines est l'un des points forts de l'institut. Le champ d'action d'iCoSys couvre tous les systèmes complexes pour lesquels l'informatique, l'analyse intelligente des données, le calcul massivement distribué, la modélisation mathématique et l'ingénierie des systèmes sont les principaux supports. L'institut est composé de six professeur-e-s, deux chercheur-e-s seniors, quatre doctorant-e-s et

dix collaborateurs et collaboratrices scientifiques. Dans les projets menés en 2019, OptiSoil illustre bien la manière dont l'institut déploie ses compétences. Les chercheurs et chercheuses se sont penché-e-s sur les processus d'excavation pour la construction de bâtiments. Dans ce domaine, le logiciel de simulation ZSWalls est connu pour être capable de prédire avec précision certains paramètres tels que les forces internes dans le système de support (mur en béton ou en acier, ancrages) et les déplacements associés, étant donné la géométrie de l'excavation, la stratigraphie, le niveau de l'eau et le système de support lui-même. iCoSys a choisi de générer beaucoup de situations à l'aide d'un programme de simulation numérique, puis d'entraîner un système de *deep learning* afin de le rendre capable « d'évaluer rapidement » les valeurs qui intéressent les ingénieur-e-s civil-e-s pour une nouvelle situation d'excavation. L'institut a, en fait, créé un expert artificiel qui est en mesure de fournir rapidement un choix limité de solutions qu'il ne reste ensuite « plus qu'à » vérifier. Ce modèle permet un très grand gain de temps - et d'argent - par rapport à une simulation numérique complète.

Dans un tout autre domaine, Andreas Fischer et Jean Hennebert travaillent sur le projet SwissTranslation mandaté par Swisscom et destiné à améliorer les services automatiques de traitement linguistique pour qu'ils comprennent les dialectes alémaniques, utilisés au quotidien par de nombreux clients poten-

tiels de l'entreprise. Pour ce projet, iCoSys a réuni la plus grande base de données de textes en suisse allemand, avec plus d'un demi-million de phrases à ce jour.

Dans le projet AINews, mené en partenariat avec le journal La Liberté, les chercheur-e-s développent des technologies d'agents conversationnels intelligents qui aideront à personnaliser l'expérience de chaque lecteur et lectrice et à optimiser les orientations éditoriales grâce à des cartes d'intérêts sur des sujets communs. Une approche de *machine learning* basée sur la formation active de modèles d'utilisateurs sera au cœur de l'innovation.

En plus de ses partenariats étroits avec les entreprises, dans le domaine de la Recherche appliquée et développement (Ra&D), iCoSys est également actif dans la recherche plus fondamentale grâce à des financements de l'Union européenne, de la Fondation Hasler, du FNS et de l'ANR. Au niveau international, l'institut a de solides collaborations avec des laboratoires au Vietnam, au Royaume-Uni, aux États-Unis et en Allemagne, où des projets de Master et de doctorat sont réalisés conjointement. Durant l'année 2019, l'une des recherches phare de l'institut a justement été menée aux États-Unis. Lucy Linder a reçu le prestigieux Fritz Kutter Award pour son travail de Master. Il est extrêmement rare qu'une telle récompense distingue un travail d'une HES. Son travail intitulé « Using a Quantum Annealer for

particle tracking at LHC » lui a permis de trouver une solution originale - à l'intersection de l'ingénierie logicielle, de l'algorithmique et de l'utilisation des premiers ordinateurs quantiques D-Wave - pour permettre le traitement intensif des données qui seront produites par les futurs détecteurs de particules du CERN, le Large Hadron Collider. La solution proposée permet de traiter trois fois plus de données pour une précision de 9% plus élevée que les solutions concurrentes développées par d'autres équipes.

Les perspectives sont très bonnes pour l'institut. Les deux directeurs voient les domaines suivants retenir leur attention dans les années à venir: le *machine learning* jouera un rôle important pour industrie 4.0, mais également pour toute la gestion énergétique des bâtiments. Dans le domaine du calcul massivement distribué, l'analyse de l'ADN et la bio-informatique sont des domaines qui devraient également être porteurs.

Contacts

Pierre Kuonen
pierre.kuonen@hefr.ch
+41 26 429 65 65

Jean Hennebert
jean.hennebert@hefr.ch
+41 26 429 65 96
icosys.heia-fr.ch



L'IMPRESSION JET D'ENCRE AU SERVICE DE LA PRODUCTION DIGITALE

En accueillant Fritz Bircher à Fribourg pour qu'il crée l'Institut de printing (iPrint), en 2013, la HEIA-FR a eu fin nez. Depuis sa fondation, l'institut vole en effet de succès en succès. Après des débuts dans les murs de blueFACTORY, il s'est déplacé sur le site du Marly Innovation Center pour poursuivre sa croissance. Aujourd'hui, quand on entre dans les locaux, on a le sentiment de franchir les portes d'une start-up.

Les projets se développent de manière exponentielle. Aujourd'hui, plus de 40 personnes sont actives dans l'institut – un peu plus de 30 équivalents plein-temps – qui poursuit sa croissance dans le domaine de l'impression jet d'encre, dans les secteurs de l'impression graphique, de l'impression des matériaux et des impressions destinées aux sciences de la vie.

Il faut dire que les perspectives semblent aujourd'hui illimitées, en raison de la révolution 4.0 à l'œuvre dans l'industrie. « Dans ce contexte, la production digitale est l'un des grands enjeux. Depuis que je me suis lancé dans l'impression jet d'encre, en 1996, j'ai réalisé de manière tout à fait claire les possibilités que recelait le jet d'encre pour créer des unités de matériel de façon complètement digitale. » Le directeur de l'institut partage

ce credo avec beaucoup de conviction depuis de nombreuses années.

Les projets menés en 2019 illustrent bien le large spectre d'applications. L'institut collabore par exemple avec CONDIS, entreprise fondée en 1903 et spécialisée dans les condensateurs haute tension. La société envisage une production de condensateurs avec les technologies jet d'encre. Elle explore pour l'instant des pistes avec l'institut iPrint dans un ambitieux projet de recherche.

En 2019, la progression du jet d'encre dans le domaine de l'électronique a été spectaculaire, constate-t-on au sein de l'institut. L'impression jet d'encre est aujourd'hui utilisée dans la production de circuits intégrés, de structures avec pistes et surfaces conductrices ou encore de cellules solaires. Un très grand projet de recherche avec huit partenaires et un budget de 2 millions de francs a également été lancé pour le marché automobile dans le domaine de l'impression directe sur surfaces tridimensionnelles (*Direct-to-Shape*): décoration, *coating*, impression de circuits électroniques ou de cellules solaires, l'impression numérique offre des possibilités quasi illimitées dans ce domaine. Dans le secteur de l'impression de tissus vivants, l'institut progresse dans le développement de ses connaissances et de ses technologies, mais, pour l'instant, le marché n'est pas tout à fait prêt.

Pour mener à bien ces travaux, l'institut travaille dans trois directions :

- Nouveaux matériaux
- Nouveaux procédés pour le matériel numérique
- Nouveaux procédés de dépôt de matériaux numériques.

Essentiellement tourné vers la Recherche appliquée et développement (RA&D), l'institut iPrint intensifie également sa recherche fondamentale pour soutenir ses développements. Dans le domaine des matériaux, il s'appuie essentiellement sur des collaborations, entre autres avec des instituts spécialisés comme le Plastics Innovation Competence Center (PICC), l'institut ChemTech, l'institut Adolphe Merkle, l'EPFL, L'ETHZ, ou l'EMPA. Dans son deuxième secteur d'activité, il mêle collaboration et développement propre à parts égales. Enfin, dans le domaine des nouveaux procédés de dépôt des matériaux numériques, il fait lui-même la plus grande partie des recherches fondamentales nécessaires.

Dans ce dessein, il a engagé en 2019 un spécialiste japonais du design des têtes d'impression. « Nous voulons vraiment acquérir des compétences dans ce domaine. Yoshinori Domae est un grand spécialiste qui travaillait pour Seiko. Il est à la pointe. » Aujourd'hui, l'institut se heurte aux limites des

têtes d'impression disponibles sur le marché, qui sont essentiellement développées pour l'impression graphique.

Quelques jours après notre rendez-vous, Fritz Bircher s'envolait d'ailleurs pour le Japon pour rencontrer des entreprises actives dans la fabrication de têtes d'impression. Le directeur de l'institut est toujours à l'affût... de l'avenir, pour garder un coup d'avance. « Je voyage beaucoup, je visite des instituts de recherche et des entreprises. Je participe à des conférences. Je veux savoir quels seront les thèmes importants pour le futur. Je cherche vraiment les thèmes à long terme. »

Contact

Fritz Bircher
fritz.bircher@hefr.ch
+41 26 429 65 66
iprint.heia-fr.ch



ACCOMPAGNER LE PROGRÈS EN PRÉPARANT UN CHANGEMENT RADICAL

Le plastique est aujourd'hui au cœur de nombreux débats. Mais notre société est bien loin de pouvoir s'en passer. L'iRAP contribue à améliorer l'efficacité de l'industrialisation des matières plastiques et de leur utilisation, tout en développant des visions pour un changement radical de l'industrie plastique, grâce à son implication dans le Plastic Innovation Competence Center (PICC).

L'iRAP est l'un des trois instituts de recherche en plasturgie reconnus en Suisse. Il profite d'un réseau national et international important grâce aux collaborateurs et collaboratrices impliqués dans son développement. Il est aussi l'un des rouages du PICC créé en 2016 dans les murs de blueFACTORY. Les compétences aujourd'hui réunies à Fribourg dans le domaine du plastique permettent aux partenaires intéressés par une collaboration de bénéficier d'un guichet unique. L'institut iRAP a la capacité d'aborder les défis techniques à court et long terme et d'offrir une réponse rapide et efficace aux partenaires industriels. Sa force réside notamment dans sa capacité à répondre à des problèmes technologiques complexes. Grâce à sa collaboration, au sein du PICC, avec ChemTech et iCosys, l'institut iRAP a pu intégrer des compétences allant de la chimie des polymères à l'obtention d'un produit fini, en passant par la caractérisation des propriétés « matière »,

la conception et l'optimisation des produits, mais aussi des procédés et des techniques *data analytics* appliqués à la plasturgie.

L'institut met les connaissances scientifiques les plus avancées et les dernières technologies au service du traitement des plastiques et de la conception d'application. Le moulage par injection classique, l'extrusion et l'assemblage sont enrichis par des techniques et des processus spéciaux comme l'injection de poudres céramiques (CIM), afin d'offrir le champ d'expertise le plus large possible en matière de traitement du plastique.

Les orientations-clés de l'institut iRAP sont les suivantes :

- Moulage par injection plastique MIM et CIM
- Extrusion et assemblage
- Modification de surface
- Conception de pièces et d'applications
- Analyse structurelle
- Sélection et analyse de matériaux
- Modélisation.

L'institut iRAP propose aussi à ses partenaires d'utiliser un équipement de pointe et de s'appuyer sur des collaborateurs et collaboratrices scientifiques dotés d'un vrai savoir professionnel. Le PICC vient d'investir près de 300'000 francs dans l'achat de deux nouvelles machines d'injection et d'un goni-

mètre, pour accompagner, entre autres, la transition vers l'industrie 4.0.

L'institut iRAP s'inscrit donc résolument dans le présent, tout en se projetant dans les grands défis d'avenir du secteur plastique. Ses efforts se concentrent notamment sur la recherche de matières plastiques écologiquement et économiquement durables afin de répondre aux nouvelles exigences environnementales et commerciales des produits plastiques. Le pétrole a encore de beaux jours devant lui dans le plastique. Mais l'institut iRAP et le PICC ont bien pris la mesure des changements nécessaires : « L'industrie du plastique que nous connaissons aujourd'hui, explique Rudolf Koopmans, le directeur du PICC et de l'institut iRAP, date d'après la Deuxième Guerre mondiale. Les recherches sur le plastique avaient commencé dans les années 1910-1920. Nous devons préparer l'industrie qui succédera à celle que nous connaissons aujourd'hui. Nous voulons clairement nous inscrire comme des pionniers pour faire évoluer le plastique ».

L'institut iRAP et le PICC mènent donc des projets d'avant-garde pour préparer le moyen et le long terme. Ils se concentrent d'abord sur le recyclage du plastique pour prolonger la durée de vie de chaque « pièce » produite. En collaboration avec la HEG-FR et la HETS-FR, ils élaborent un modèle d'affaires et une plateforme digitale qui devra favoriser le recyclage dans un esprit d'économie circulaire. Ça

n'a en effet pas beaucoup de sens de ne récupérer que la chaleur du plastique que l'on brûle dans les usines d'incinération.

Pour se projeter encore un peu plus loin, les chercheurs et chercheuses du PICC travaillent à l'amélioration des plastiques issus de la biomasse pour qu'ils puissent, à terme, présenter des propriétés s'approchant des plastiques issus du pétrole. Pour le plus long terme, le pôle de compétences étudie la création de nouveaux polymères avec des procédés de culture de molécules. On pourrait alors « cultiver » du plastique.

Contact

Rudolf Koopmans
rudolf.koopmans@hefr.ch
+41 26 429 68 28
irap.heia-fr.ch



UN CENTRE DE COMPÉTENCES POUR LA MOBILITÉ AUTONOME

L'Institut iSIS a été fondé en 2012 par Wolfram Luithardt. Cet homme exceptionnel a également été à l'origine de l'Association ROSAS (Robust and Safe Systems Center Fribourg), en 2015, autour de la HEIA-FR et de trois partenaires industriels locaux, Liebherr Machines Bulle SA, Meggitt et Johnson Electric. En 2018, Brusa Elektronik a rejoint l'association ROSAS en tant que 4e partenaire industriel.

La sécurité et le développement durable nécessitent la mise en œuvre de systèmes intelligents et fiables. L'institut des Systèmes Intelligents et Sécurisés (iSIS) maîtrise la chaîne de valeur allant de l'acquisition de données au système informatique complet. Grâce à son étroite collaboration avec des partenaires industriels et académiques au niveau national et international, il est en mesure d'offrir une très large palette de prestations : projets de recherches, mandats, consultations et cours de formation de base et avancés.

L'institut iSIS est un partenaire idéal pour le développement de systèmes fiables et sécurisés comprenant l'acquisition, la transformation, la communication, la sécurisation des données et des applications embarquées et mobiles. L'institut possède les compétences clés pour couvrir les nouveaux défis de la société mobile autour du thème innovant AIM

(Automated and Integrated Mobility) qui couvre les besoins communs des véhicules automatisés tels que les voitures, trains et drones.

Les 20 professeur-e-s membres de l'institut iSIS enseignent dans la filière de génie électrique, télécommunications, informatique et branches fondamentales (mathématiques) et sont épaulés, pour les activités de Recherche appliquée et développement (Ra&D) et prestations de services, par 28 collaborateurs et collaboratrices.

Avec ROSAS, iSIS est au cœur d'un centre de compétences unique qui met l'accent sur la sécurité fonctionnelle et la certification des systèmes complexes dans les industries automobile, aéronautique, de production d'énergie et de transport ferroviaire. En 2018, ROSAS a ainsi fondé le *spin-off* CertX, premier organisme suisse accrédité pour certifier les produits selon les normes et réglementations de sécurité fonctionnelle et de cybersécurité.

Tout le monde sait que les véhicules autonomes joueront un rôle primordial lors de la prochaine décennie dans le cadre de la mobilité des personnes. L'apparition des véhicules automatisés engendre une nouvelle – et grande – complexité qu'il faut appréhender avec des outils et des méthodologies adéquates. L'initiative SwissMoves d'iSIS et de ROSAS a comme objectif de mettre à disposition des secteurs routier, ferroviaire et aérien (drone) une

chaîne de valeur pour le transport automatisé, sûr et fiable de personnes et de marchandises, fondée sur un cadre juridique pour l'homologation de véhicules automatisés. SwissMoves peut donc apporter, en Suisse, une contribution significative à la transition vers les nouvelles solutions de mobilité sécurisée. Il est prévu de créer deux entités centrales sous l'égide de SwissMoves : un Centre de compétences pour la mobilité automatisée (CCMA) et un Centre d'homologation suisse (CHS). En collaboration avec les TPF, CertX, la HEIA-FR, l'Université de Fribourg et ROSAS, iSIS a mené des projets de recherche dans ce secteur pour introduire en Suisse la technologie adaptée, en anticipant les aspects de sécurité et de durabilité, c'est-à-dire en intégrant les paramètres technologiques, juridiques, sociétaux, économiques et environnementaux.

Ces projets permettront de faire un pas important pour la réalisation de laboratoires uniques en Suisse qui permettront d'effectuer des vérifications des véhicules automatisés.

En 2019, iSIS a aussi avancé avec ses trois partenaires stratégiques de ROSAS et une collaboration étroite avec l'Université des sciences appliquées d'Ulm (D) pour compléter l'analyse de sécurité traditionnelle avec une approche innovante à base de modèles (MIL), qui permet d'identifier le comportement de défaillance le plus tôt possible pendant la phase de conception. Un *workflow* pour MBSA

(Model Based Safety Analysis) a été développé pour la première étape du modèle de cycle en V, le MIL (Model-In-the-Loop) qui permet de générer, à partir d'un modèle en SysML (System Modelling Language), automatiquement des artefacts FTA (Fault Tree Analysis) et FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). À l'aide de modèles, il est possible de faire des simulations précoces du comportement des systèmes dans les situations fonctionnelles et dysfonctionnelles.

Contact

Roland Scherwey
roland.scherwey@hefr.ch
+41 26 429 65 90
isis.heia-fr.ch



UNE SPÉCIALISATION UNIQUE DANS L'EXPÉRIMENTATION À ÉCHELLE RÉELLE

Ce sont ses ingénieurs civils, davantage que ses généraux et ses légionnaires, qui ont permis à Rome de régner sur le pourtour méditerranéen durant plus de 1000 ans. S'il ne subsiste de l'Empire romain que des vestiges, dont certains sont encore en fonction, le génie civil continue, lui, de poser les fondations de l'organisation sociale, en concevant les bâtiments, les ponts ou les barrages sans lesquels la vie moderne n'existerait pas. C'est aussi un secteur économique de poids, dont l'impact environnemental direct ou indirect est considérable. Les technologies qui sont associées au génie civil doivent donc évoluer avec ces enjeux, et c'est à cela que se consacre l'institut iTEC.

L'institut dirigé par le professeur Daia Zwicky compte 13 membres du corps professoral et 25 membres du corps intermédiaire, qui réunissent un large éventail de compétences. L'institut est ainsi à même de modéliser des phénomènes physiques et conduire des simulations, d'ausculter des ouvrages et procéder au traitement avancé des signaux, d'optimiser les processus et appliquer des techniques de renforcement, ou encore d'endosser le rôle d'expert lors de sinistres. Mais ce sont ses installations

sans équivalent en Suisse, voire en Europe, qui permettent à l'iTEC de présenter une spécialisation unique dans l'expérimentation à échelle réelle, voire grandeur nature.

L'iTEC dispose donc de toutes les capacités et expertises nécessaires pour mener à bien des projets de recherche en collaboration avec les différents milieux concernés par la construction, qu'il s'agisse d'instituts de recherche partenaires, de services publics, d'offices fédéraux ou d'entreprises de construction. Différents projets lancés, ou poursuivis, en 2019 illustrent les quatre axes stratégiques sur lesquels l'institut organise sa recherche appliquée : Structures, Géotechnique, Sol et Eau, et Transports et Mobilité.

Sur l'axe Structures, le projet CIMI vise à concevoir des éléments de construction intégraux multifonctionnels innovants. Il s'agit de développer des éléments de construction hybrides sur la base des matériaux innovants, voire de trouver de nouvelles applications aux matériaux traditionnels, et les utiliser de façon systémique, en répondant à toutes les exigences énergétiques, écologiques et statiques actuelles des bâtiments.

Sur l'axe Géotechnique, le projet OptiSoil a pour but d'optimiser les systèmes d'excavation profonde

en milieu urbain grâce aux techniques de *machine learning*. L'excavation des sols n'a plus connu de gains de productivité depuis une trentaine d'années et continue d'être planifiée selon le principe d'essai-erreur. La disponibilité d'un volume important de données, notamment grâce à la cartographie réalisée par swisstopo, et l'apparition d'outils puissants de simulation, permet désormais de recourir à des algorithmes d'intelligence artificielle pour développer des techniques d'excavation optimales en termes de stabilité, de sécurité et de coûts.

Sur l'axe Sol et Eau, le projet SylvO utilise les biochars (charbon végétal, résultant de la pyrolyse de la biomasse) pour traiter les eaux usées et réinfiltrer les nappes phréatiques. L'agriculture, l'industrie et l'urbanisation exercent une pression croissante sur les stocks d'eau de qualité, tandis que les périodes de l'année où les flux naturels permettent de les renouveler sont de plus en plus décalées avec celles où s'exercent les pics de demande. La gestion des nappes constitue donc un enjeu majeur pour l'avenir.

Sur l'axe Transports et Mobilité, le projet Parkings covoiturage FR fait le point sur les expériences menées en Suisse et à l'étranger en matière de plateformes numériques d'échange et d'infrastructures, afin de planifier et d'optimiser la mise à disposition de places de covoiturage aux sorties des autoroutes

du canton de Fribourg, ainsi qu'en a décidé le Grand Conseil fribourgeois.

Outre ces projets, un événement organisé par l'institut en octobre 2019, en collaboration avec l'EPFL et la Berner Fachhochschule, a rencontré un grand succès public: la troisième journée d'étude suisse sur le Béton Fibré Ultra-Performant. Grâce à ses propriétés statiques et d'étanchéité, ce béton permet d'économiser jusqu'à 80% de matière sur une structure.

Au travers de ses projets de recherche, de ses prestations de service et de ses formations continues, l'iTEC assure le transfert de connaissance vers la pratique et l'industrie. « Nous créons les fondamentaux pour l'application pratique et mettons ces connaissances à disposition du public », déclare le professeur Zwicky.

Contact

Daia Zwicky
daia.zwicky@hefr.ch
+41 26 429 69 50
itec.heia-fr.ch



AU CŒUR DE L'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES

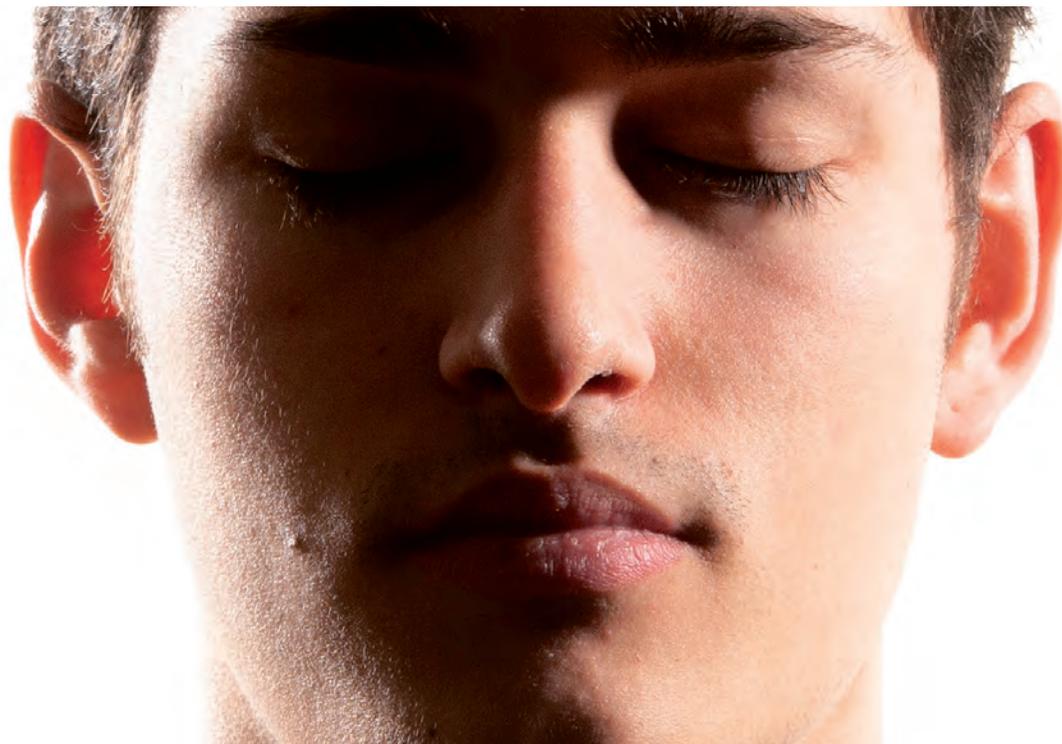
Les structures mécaniques ne fonctionnent pas en autarcie, elles constituent les colonnes vertébrales de systèmes complexes où se greffent de nombreux composants, en particulier électriques et électroniques. Avec de nouvelles technologies et de nouveaux matériaux qui arrivent sur le marché à un rythme toujours plus rapide, l'architecture des systèmes est remise en cause et les industriels doivent réagir vite. C'est précisément ce que l'ins-

titut SeSi (Sustainable Engineering Systems Institute) peut les aider à faire.

« L'intégration des différentes composantes dans un système complet ne revient pas simplement à assembler des pièces d'un puzzle », déclare Laurent Donato, co-responsable, avec Vincent Bourquin, de l'institut. « Les caractéristiques des différents éléments conditionnent le comportement de la structure et doivent être intégrées dans sa conception.

Un châssis automobile, par exemple, ne sera pas le même selon que le moteur compte 80 ou 400 chevaux. La route sur laquelle le véhicule se déplace fait aussi partie du système, et là encore, selon qu'il s'agisse d'un circuit ou de chemins de terre, toute la conception doit être repensée ».

S'il entend répondre aux besoins des utilisateurs et utilisatrices et des industriels, l'ingénieur-e mécanicien-ne doit pouvoir intégrer d'autres technologies et dialoguer avec des gens qui ont d'autres compé-



tences. C'est pourquoi l'approche transdisciplinaire caractérise l'activité de l'institut. SeSi se doit aussi d'être polyvalent. Avec de la plasturgie, des moteurs, des machines et de la microtechnique, le tissu industriel fribourgeois est très diversifié et l'institut doit pouvoir faire face à ses demandes. Son expertise le lui permet, en particulier celle que l'institut a développée dans la modélisation numérique. Cette méthode, qui consiste à construire une maquette numérique pour tester virtuellement un objet, présente des avantages substantiels par rapport à une stratégie de développement itératif par prototypes physiques. Là où la méthode essai-erreur exige un nouveau prototype à chaque problème majeur rencontré, ce qui est cher et chronophage, la maquette numérique permet de tester l'objet sur tout l'éventail de ses conditions d'évaluation et d'apporter des adaptations immédiates.

Les onze professeurs et cinq ingénieurs mécaniciens de l'institut utilisent leur savoir-faire pour nourrir de données les logiciels qui génèrent ces maquettes. Ainsi, la valeur ajoutée de SeSi est sa capacité à comprendre le fonctionnement physique des systèmes et de permettre une production sans erreur du premier coup. « Un produit bien pensé, et dont la fabrication peut être automatisée, est un produit qui peut être fabriqué en Suisse à des conditions très concurrentielles », précise Laurent Donato. L'institut est un partenaire privilégié de LMB (Liebherr Machines Bulle) et collabore régulièrement avec

l'EPFL, ainsi qu'avec des entreprises comme Johnson Electric, Meggitt, Bobst ou Elsa.

Les projets auxquels SeSi apporte actuellement son expertise devraient en effet s'avérer bénéfiques à l'industrie suisse. Talaris applique la technique de la transmission hydraulique, que l'on retrouve sur des engins de chantier, à des systèmes de faible puissance, comme des exosquelettes. Cleama propose un monitoring analytique des chaînes de production, afin d'en améliorer l'efficacité de production et d'en réduire drastiquement la consommation d'énergie. Enfin, l'institut poursuit un projet ambitieux qui vise à convertir un moteur thermique pour le faire fonctionner à l'hydrogène. Un tel moteur ne rejette bien sûr dans l'atmosphère que de la vapeur d'eau, et donc ni carbone ni polluants. Mais par rapport à une version pile à combustible, une version à explosion présenterait de surcroît l'intérêt de se passer de batterie, un élément cher à produire, lourd à déplacer, dont le cycle de vie est court et l'impact environnemental de production important. Socialement, la conversion des moteurs thermiques présenterait également l'avantage de ne pas susciter de bouleversement industriel majeur.

Au-delà de ces projets, les ingénieurs de SeSi ont rejoint en 2019 leurs collègues du génie électrique dans ROSAS (Robust and Safe Systems), le centre de compétences de la HEIA-FR pour la sécurité des systèmes, qui travaille entre autres sur les véhicules

autonomes. Cette même année a également vu le lancement de la formation « Connect Manager 4.1 » auprès de la Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg, pour aider les entreprises à identifier les technologies 4.0 qui peuvent leur être utiles tout en respectant l'humain, un paramètre qu'il est bienvenu de ne pas perdre de vue dans un contexte de numérisation et de robotisation.

Contacts

Vincent Bourquin
vincent.bourquin@hefr.ch
+41 26 429 68 41

Laurent Donato
laurent.donato@hefr.ch
+41 26 429 66 77
sesi.heia-fr.ch

LA PASSION DE LA TRANSFORMATION, À TOUTES LES ÉCHELLES

Installé dans la Halle Bleue sur le site de blueFACTORY, l'institut TRANSFORM est très bien placé pour observer... les transformations de la ville de Fribourg et des manières de bâtir. Il est en quête d'approches architecturales globales, intégratives et interdisciplinaires de la transformation de l'environnement naturel et construit.

L'institut a fait de la ville et de l'agglomération de Fribourg son terrain d'études principal ces dernières années. Il a mené des recherches sur de nombreux quartiers existants de Fribourg – blueFACTORY, Beaumont, Schönberg, Basse-Ville, Pisciculture –, s'est impliqué dans les réflexions sur un quartier qui pourraient naître – l'ambitieux projet de Chamblieux – et a accompagné les autorités dans leurs travaux sur les structures intercommunales, telles que l'Agglomération de Fribourg.

La transformation à toutes les échelles est au cœur des activités de TRANSFORM. Dans une approche interdisciplinaire, il se focalise sur ce thème appliqué à la succession des phases du processus architectural et à la dynamique des interventions architecturales tout au long de leur cycle de vie. La transformation est comprise comme changement, adaptation, optimisation, variation, évolution et transition. Elle est aussi déclinée sous ses formes courantes: rénovation, réhabilitation, extension, reconversion et

requalification qui prennent en compte et valorisent l'existant.

Le développement du Smart Living Lab sur le site de blueFACTORY est une aubaine. TRANSFORM est l'un des trois instituts de la HEIA-FR qui contribue, en collaboration avec des laboratoires de recherche de l'EPF Lausanne et de l'Université de Fribourg, au développement de ce centre de recherche dédié à l'habitat du futur. TRANSFORM vise un équilibre dynamique entre le facteur humain, l'espace habité et le progrès technique et mise sur une utilisation optimale des ressources et des moyens pour répondre aux défis auxquels l'architecture fait déjà face aujourd'hui.

L'institut a mené un grand nombre de projets au Smart Living Lab. Ils impliquent des collaborations avec des partenaires privés, tels que fournisseurs d'électricité, gestionnaires de réseaux, spécialistes dans la qualité de l'air, architectes, consultants en énergie ou en analyse de cycle de vie, start-up ou encore entrepreneurs.

Dans le cadre favorable du Smart Living Lab, TRANSFORM est également en train d'effectuer sa propre mue. Ses axes de départ – patrimoine bâti et territorial, architecture et énergie, interactions entre lieux et usagers – avaient été formulés comme des orientations privilégiées de certains de ses chercheurs et chercheuses. Les collaborations se sont

tellement bien faites à l'interne que le thème de la transformation qui traverse les échelles – mobilier, bâtiment, groupe de bâtiments, ville, agglomération – regroupe aujourd'hui les trois axes.

Pour illustrer les approches de l'institut, on peut mentionner trois projets. Le premier, en cours au Smart Living Lab, se penche sur le confort des bureaux. En partenariat avec La Mobilière, Raiffeisen Sarine-Ouest et Logitech, les chercheurs et chercheuses créent des prototypes testés dans leurs propres bureaux. Ces travaux dirigés par Hani Buri et Florinel Radu sont entre autres destinés à préparer l'aménagement du futur bâtiment du Smart Living Lab et introduits dans les simulations d'avant-projet.

Le projet City Pulse, développé en collaboration avec les instituts iCoSys et ENERGY, a abouti au développement d'un démonstrateur hybride (physique et virtuel) animant les flux de mobilité, les densités et les cycles jour/nuit autour du pôle de formation de Pérolles. Il utilise des mesures en direct, localisées et continues de la ville au moyen d'une installation d'un réseau de capteurs reliés à l'Internet des objets (IdO).

La professeure Stefanie Schwab est en train, de son côté, de développer un Centre de compétences dans la rénovation du bâtiment qui propose une approche globale et interdisciplinaire pour les projets de rénovation de bâtiments. Il cherche un équi-

libre entre l'efficacité énergétique, la protection des valeurs urbaines, architecturales et patrimoniales, le confort des usagers et les coûts, tout en évitant de graves erreurs techniques provoquées par une méconnaissance de la physique du bâtiment et/ou la destruction de caractéristiques architecturales qui participent à l'image et à la qualité de notre environnement urbain. Joëlle Goyette a également mis sur pied le Centre romand de la qualité de l'air intérieur et du radon et a contribué au rayonnement international de l'institut grâce à la plateforme transfrontalière JURAD-BAT.

L'enthousiasme des chercheurs et chercheuses de TRANSFORM est soutenu par les défis importants de l'époque en matière de constructions. Les objectifs ambitieux du Smart Living Lab, le développement des *smart cities* ou la création d'un quartier cohérent à Chamblieux sont des facteurs de motivation importants pour les équipes de TRANSFORM.

Contact

Florinel Radu
florinel.radu@hefr.ch
+41 26 429 66 78
transform.heia-fr.ch



FILIÈRE D'ARCHITECTURE / ARCHITEKTUR

Abrantes Pinto David

Ayer Estelle

Baudin Lauranne

Bettinelli Lena

Bosson Nicolas, bilingue

Bovard Marie

Brandt Jérôme

Bron Arnaud

Clavel Bertrand

Cloux Florian, bilingue

Coquoz Muriel

Delessert Vanessa

Demont Jacques-Alain, prix du

Groupement Professionnel des
Architectes (GPA-SO)

Dos Santos Dylan

Dumont Mathieu

Eltschinger Justine

Faucherre Hervé

Ferizi Besarta

Fernandez Jérémie

Gambino Tanja

Gantner Sarah

Grandjean Axel

Houlmann Morgane

Hussein Nivvne, prix de

la Société des Ingénieurs et

Architectes (SIA), section Fribourg

Iliev Mitko, prix de l'Association

Fribourgeoise des Mandataires de

la Construction (AFMC)

Jaberg Timothé

Köhli Fabienne

Lekiqi Fitim

Lopez Sesto Cristian

Martignoni Luc

Matthey-de-l'Etang Fanny

Mazitu M'Di Malanga Corinne

Monbaron Sara

Monin Maluc

Monney David

Morina Blerim

Neuhaus Marielle

Nicollin Vincent

Nyffenegger Chloé

Oppliger Valentin

Özveren Elif

Pütter Kim, bilingue

Quiquerez Marion

Ravedoni Sonia

Remy Erwan

Reuse Barthélémy

Richard Grégory, prix du

Groupement Professionnel des

Architectes (GPA-SO), prix de la

Fédération des Architectes Suisses

(FAS) et prix de l'Association des

Anciens Étudiants de la Haute

école d'ingénierie et d'architecture

de Fribourg

Rodrigues Christian

Roque Bregieiro Luis

Rossier Julia

Schafer Nicolas, bilingue

Schindler Carole

Schneider Michelle, bilingue,

prix spécial (Archi-Fri) de la filière
d'architecture

Schwab Célestin

Soguel Archibald

Stucki Mikaël

Tornay Alexandre

Vidonne Valérie

Villet Charlyne

Wetherell Adrian

Zbinden Adrian, bilingue

Zenelaj Kreshnik

FILIÈRE DE GÉNIE CIVIL / BAUINGENIEURWESEN

Aeberhard Roxane, bilingue, prix
de la Société Tekhne

Albertoni Loran, prix de

la Société des Ingénieurs et

Architectes (SIA), section Fribourg

Amaral de Almeida Tiago

Ansias Timothée

Balestrieri Leandro

Bénet Loïc, prix de l'Association

Romande pour la Protection de

l'Environnement (ARPEA)

Bochud Frank, prix de

l'Association Fribourgeoise des

Mandataires de la Construction

(AFMC)

Bochud Jérémy, bilingue

Burkhalter Robin

Cotture Florentin

Fassora Thomas

Favre Michaël, prix de

l'Association des Anciens

Étudiants de la Haute école

d'ingénierie et d'architecture de

Fribourg

Gachet Christian

Giovanola Vincent

Godel Raphaël

Graf Chris, prix de la Société

Holcim (Suisse) SA

Groux Sibylle

Hoxha Hamid

Jeanneret Jérôme

Kohler David, prix spécial de la

filrière de génie civil

Lapaire David, prix de la Société

Technique Fribourgeoise (STF)

Lüchinger Gwenaël

Maillard Alain

Mauron Fabrice

Mettraux Jeff

Pasquier Antao

Rollat Steve

Ruchet Benoît

Salihu Valmir, prix du Club du

Bois et de la Forêt du Grand

Conseil Fribourgeois

Schaller Marc, bilingue

Scherly Jacques, prix du Club

du Bois et de la Forêt du Grand

Conseil Fribourgeois

Schranz Noè

Sinss Arnaud

Tiquet Julien

Zahar Skander

ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION / BAUTECHNISCHE SCHULE

Aubert Elliot

Bapst Gilles

Baumann Arnaud

Berthod Augustin

Bulliard Cyril

Coquoz Florian

Curty Thierry, prix de la Société

Technique Fribourgeoise (STF)

Dénervaud Alain

Gerber Arthur, prix de la Société

Suisse des Entrepreneurs, section

Jura (SSE-JU)

Guillet Romain, prix de

l'Association Fribourgeoise des

Mandataires de la Construction

(AFMC)

Jansen Alexandre

Jungo Steve, prix de l'Association

des Anciens Étudiants de la Haute

école d'ingénierie et d'architecture

de Fribourg

Martenet Nathanaël

Maselli Fabrizio

Michel Léonard
Michienzi Gabriel
Périsset Loïc
Proz Martin, prix de l'Association Valaisanne des Entrepreneurs (AVE)
Vuilleumier Corentin
Wenger Pascal, prix de la Fédération Fribourgeoise des Entrepreneurs (FFE)

FILIÈRE DE CHIMIE / CHEMIE

Al Abdulah Roschka
Aquoise Romain
Baur Eric
Beziau Anselme
Bignens Alexandre
Bourgeois Antoine, bilingue
Brunisholz Maxime, bilingue
Dousse Bryan
Dufresne Nathan
Favre Simon
Friso Loris
Fuchs Jean-Luc
Hostettler Sven, bilingue
Kottelat Jérémey, prix de la Fondation Ursula Wirz
Kottelat Virginie, bilingue
Leclercq Cloé
Leignel Geoffroy
Mudry Chadi
Neuenschwander Fabien, prix

de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Neuhaus Nadine, bilingue
Pelletier Raphaël, bilingue
Saner Estelle, bilingue, prix de l'Association suisse des Chimistes diplômés HES
Schuler Cosette, prix de la Société Syngenta Crop Protection Monthey SA
Sierro Mathieu-Antoine
Sottas Romain, prix de la Société Metalor Technologies SA
Soudani Mylène
Thévoz Séverine
Véron du Breuil Eléonore
Vigliotta Christophe
Wiser Sabrina
Zanolari Samuele

FILIÈRE D'INFORMATIQUE / INFORMATIK

Alvarez Restrepo David
Beffa Yann-Ivain, bilingue
Blanquet Alain, prix du parcours atypique
Diaconescu Stefan
Donzallaz Jonathan, bilingue, prix de la section romande de la société suisse d'informatique (SISR)

Doudin Yann
Dumas Ayrton
Favre Alexandre
Mattei Marco
Mauron Jocelyn, prix de la Société Tebicom SA
Moos Luca
Pasquier Vincent, bilingue, prix de l'Association Swiss Engineering UTS, section Fribourg
Pauchard Lucas
Perriard Charles
Pont Jean-Gérard
Portelli Jérémey
Ruffray Benoît
Sahli Michel, bilingue
Sauty Axel
Schaller Alain, bilingue
Torche Samuel
Vallat Matthieu, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Waeber Gilles, bilingue, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg
Yerly Dylan

FILIÈRE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, orientation réseaux

et sécurité /
**TELEKOMMUNIKATION,
Vertiefung Netzwerke und
Sicherheit**
Borgognon Julien
Castella Thomas
Linder Pascal, bilingue, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg
Ly Stéphane
Macor Adriano Emiliano
Moraïtinis Anick, bilingue
Müller Dylan, bilingue
Paccard Samuel
Perdrizat Bryan
Previte Davide Anthony
Tille Josué, prix de la Société SPIE ICS SA
Zambon Yannick

**FILIÈRE DE
TÉLÉCOMMUNICATIONS,
orientation internet
et communication /
TELEKOMMUNIKATION,
Vertiefung Internet und
Kommunikation**
Aeberhard Cédric
Audriaz Patrick, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de

Fribourg
Firat Cemali
Fragnière Sébastien
Genilloud Maxime
Horner Frédéric, prix de la Société Tebicom SA et prix de la Fondation Antoine Delley
Morattel Damien
Peña Lopez Nestor
Pharisa Valentin
Pythoud Kilian
Tschopp Bruno

**FILIÈRE DE GÉNIE
ÉLECTRIQUE,
orientation énergie
électrique
ELEKTROTECHNIK,
Vertiefung Elektroenergie**
Auberson Enea, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg
Botta Luca
Briglevic Teo, bilingue, prix de la Société Groupe E SA
Chelbani Tarik, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Ferrari Davide, bilingue
Foiada Valerio

Fontaine Arnaud

Gamba Matteo, prix de la Société Gruyère Energie SA

Giovannacci Andrea

Horner Maxime, prix de la Société Saia-Burgess Controls AG

Leggett Christian

Monotti Emanuele, bilingue

Pahud Mikael

Riedo Raffael, bilingue, prix de la Société Saia-Burgess Controls AG

Saihi Mohamed Anis

Yerly Romain, prix de la Société Romande Energie SA

Zahno Yann, prix de la Société Romande Energie SA

FILIÈRE DE GÉNIE

ÉLECTRIQUE,

orientation électronique /

ELEKTROTECHNIK,

Vertiefung Elektronik

Abdalla Gaël

Antunez Justino Leonardo

Javier

Azemi Hajrulla

Bapst Nicolas, bilingue

Cippà Celso, bilingue

Compagnon Dimitri, prix de la Société Phonak Communications SA

Grilo Carvalho David

Guisolan Sylvain

Hervieux Yannick

Jungo Benjamin, bilingue, prix de la Chambre de commerce et d'industrie de Fribourg

Molinari Stefano

Pereira de Barros Orlando

Rieder Samuel, bilingue

Rochat Joachim, prix de la Société Phonak Communications SA

Roggo Vincent, prix de la Société Meggitt SA

Roubaty Fabrice

Stüssi Florent, bilingue, prix de la Société ABB Suisse SA

Truaisch Lucio, bilingue

Udresy Cédric

Ugazzi Julien

Wiegandt Anthony, bilingue, prix de la Société Meggitt SA

FILIÈRE DE GÉNIE

MÉCANIQUE /

MASCHINENTECHNIK

Amstein Lucas, bilingue

Baeriswyl Sven, bilingue

Baeriswyl Yves, bilingue

Bapst Yanick, bilingue

Bart Serge, bilingue

Berchier Loris

Bongard Julien, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école

d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Bossi Alessandro, bilingue

Butty Romain, bilingue, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg

Diallo David

Drompt Pierre

Eicher Daniel, bilingue

Esseiva Maxime

Galley Jason

Georges Sébastien

Gioli Pietro, bilingue

Grünig Nicolas, bilingue

Gruninger Wayne

Guillet Gabriel

Hayoz Mattias, bilingue

Henry Thomas

Januth Laurin, bilingue

Kämpfer Aurèle, bilingue

Käser Alain, bilingue, prix de la Société Johnson Electric International AG

Kohler Maxime

Kolly Kévin

Lambrughli Alessandro, bilingue, prix de la Société Liebherr Machines Bulle SA, prix spécial de la filière de génie mécanique et prix de la meilleure moyenne décerné par l'Association Swiss Engineering UTS Suisse

Limat Adrien

Longchamp Bastien

Mettile Mathieu, prix de la Société Meggit SA

Müller Thomas

Nicolet Yoan, bilingue

Noca Alix, bilingue, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg

Overney Patrick, bilingue

Palazzi Davide, bilingue

Puthod Loïc, bilingue

Rebai Pascal

Rodrigues Miguel

Roubaty Marc

Rüeger Tristan

Sahli Benoît, bilingue

Sula Edmond, bilingue

von Flüe Maxim, bilingue

CERTIFICATE OF

ADVANCED STUDIES

HES-SO

en Génie ferroviaire voie ferrée

Anon Samuel

Bolt Michael

Burgener Reto

Castella Alexandre

Fattel Fawzi

Flühmann André

Giodice Daniele

Huber Andreas

Lüchinger Caroline

Märklin Benjamin

Murer Irene

Murer Ronny

Nascimento David

Niederhauser David

Palomares David

Petitdemange David

Richard Julien

Robyr Xavier

Ros Domingo Alexander

Sommer Reto

Soteras Aràs Marti

Tsague Nguetsop Paulin

Waldmeier Christian Felix

Weber Guido

Zimmermann Gilbert

CERTIFICATE OF

ADVANCED STUDIES

HES-SO

en Génie parasismique

Badan Bastien

Berthier Yan

Branco Ricardo

Da Silva Correia Filipe Manuel

Durussel Noémie

Gaillard Valentin

Parvex Evan

Pedretti Eric

Radi Moncef

Sehaqui Hamza

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO**

en Coordination BIM

Cipriano Jorge
Doering Thomas
Fernandes Antonio
Vernez Sylvain

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO**

en Expertise technique dans
l'immobilier

Akry El Mehdi
Allion Sandy
Anderegg Cloé
Armand-Le Bourgeois
Stéphanie
Benadia Elsa
Beutler Daniel
Bürki Serge
Camélique Stéphane
Camillini Salima
de Montmollin Anne

de Sampaio e Melo Rodrigues
Luis Miguel
Dellieu Laurence
Demirci Engin
Es-Sadaoui-Chatti Métailler
Najoua
Fabbian Federico
Giauque Philippe
Joly Simon
Laemmel Margaux
Mahfoudhi Zeineb
Maye Evelyne
Proserpi Nicolas
Robel Michael
Saoul Elodie
Tonnerre Mylène

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO**

en Management de projets
de construction

A Marca Nathanaël
Baer Benoît
Bariviera Francesca

Briod Cyrille
Chassot Stéphane
Da Conceicao Tiago
de Lacaze Grégory
Di Capua Micaela
Di Federico Sébastien
Duvoisin Catherine
Fuger Marc
Garcia-Mora Guillaume
Jollien Eddy
Joss Anthony
Mdiouani Meier Anass
Messerli Dennis
Moeschinger Sébastien
Momo Kenfack Mario
Herrmann
Paccard Florian
Prudente Alain
Vesin Laurence

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO**

en Energie électrique -
Gestion du réseau

Berent Jean-Christophe
Egg Joël
Frei Albert
Schwendimann Reto

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO**

in Eisenbahntechnologie –
Elektrische Anlagen

Blaser Daniel
Brönnimann Lorenz
Dittmar Arno
Hafner Urs
Jordi Andreas
Kilchenmann Andreas
Nicolet Samuel
Petrisor Ovidiu
Poppe Urs Christian
Prantl Marius
Widmer Daniel
Wombacher Maximilian



ARCHITECTURE ARCHITEKTUR

1^{er} rang 1. Reihe Fanny Matthey-de-l'Etang | Besarta Ferizi | Jérôme Jacques Brandt | Hervé Faucherre | Jérémie Vincent Fernandez | Valérie Vidonne | Julia Rossier | Marion Quiquerez | Sarah Gabrielle Gantner | Carole Schindler | Vanessa Delessert

2^e rang 2. Reihe Blerim Morina | Sara Monbaron | Grégory Richard | Luís Gonçalo Roque Bregieiro | Valentin Oppliger | Mitko Iliev | Estelle Ayer | Marielle Aurélie Neuhaus | Sonia Ravedoni | Justine Eltschinger | Morgane Houlmann

3^e rang 3. Reihe Erwan Remy | Barthélémy Reuse | Grégoire Monin Maluc | Arnaud Bron | Mathieu Dumont | Elif Özveren | Tanja Alica Gambino | Chloé Monique Nyffenegger | Corinne Mazitu M'Di Malanga | Michelle Schneider | Kim Gayle Pütter | Margareth Hussein Nivnye

4^e rang 4. Reihe Fitim Lekiqi | Jonathan Stucki Mikaël | Adrian Peter Zbinden | Axel Grandjean | Jacques-Alain Demont | Cristian Lopez Sesto | Muriel Coquoz | Charlyne Villet | Fabienne Köhli | Nicolas Bosson | Nicolas Schafer

5^e rang 5. Reihe David Monney | Kreshnik Zenelaj | Dylan Ciprien Dos Santos | Timothé Jaberg | Archibald Soguel | Vincent Nicollin | Adrian Wetherell | Alexandre Tornay

Absent-e-s Abwesend David Abrantes Pinto | Lauranne Julie Baudin | Lena Victoria Bettinelli | Marie Bovard | Bertrand Charles Pierre Clavel | Florian Cloux | Luc Emmanuel Marie Martignoni | Rodrigues Christian | Schwab Célestin



ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION BAUTECHNISCHE SCHULE

1^{er} rang 1. Reihe Augustin Reynald Julien Berthod | Alain Charles Dénéraud | Arthur Gerber | Romain Guillet | Elliot Vincent Aubert | Florian Coquoz

2^e rang 2. Reihe Martin Proz | Corentin Jean Vuilleumier | Fabrizio Maselli | Steve Jungo | Gabriel Michienzi | Loïc Périsset | Cyril Bulliard

3^e rang 3. Reihe Gilles Bapst | Nathanaël Michel-Claude Martenet | Léonard Michel | Pascal Wenger | Thierry André Marcel Curty | Alexandre Adrien Jansen

Absent Abwesend Arnaud Frédéric Baumann



GÉNIE CIVIL BAUINGENIEURWESEN

1^{er} rang 1. Reihe Noè Schranz | Thomas Fassora | Loran Christian Carlo Albertoni
| Robin Sébastien Burkhalter | Tiago Amaral de Almeida | Michaël Favre | Florentin
Emile Cotture | Jérôme Jeanneret

2^e rang 2. Reihe Jacques Scherly | Frank Bochud | Valmir Salihi | David Kohler
| Christian Kevin Gachet | Chris Graf | Timothée Ansias | David Lapaire | Gwenaël
Lüchinger

3^e rang 3. Reihe Sibylle Agnès Groux | Roxane Aeberhard | Alain Maillard |
Skander Zahar | Fabrice Mauron | Loïc Bénét | Vincent Raymond Giovanola

4^e rang 4. Reihe Arnaud Walter Jakob Sinns | Balestrieri Leandro | Schaller Marc
| Hoxha Hamid | Pasquier Antao Pierre Jonathan | Rollat Steve | Mettraux Jeff |
Bochud Jérémy | Ruchet Benoît

Absents Abwesend Godel Raphaël Kevin | Tiquet Julien Yvan



CHIMIE CHEMIE

1^{er} rang 1. Reihe Maxime Julien Brunisholz | Mathieu-Antoine Romain Sierro |
Virginie Marlène Annelise Kottelat | Roschka Al Abdulah | Nadine Neuhaus | Cosette
Schuler | Sabrina Myriam Wiser | Cloé Clarissa Leclercq

2^e rang 2. Reihe Chadi Jean-Marie Mudry | Raphaël Pelletier | Séverine Ashley
Thévoz | Jérémy Kottelat | Christophe Vincent Vigliotta | Romain Sottas | Sven
Hostettler | Eric Sébastien Baur

3^e rang 3. Reihe Fabien Thomas Neuwenschwander | Antoine Bourgeois | Jean-Luc
Fuchs | Eléonore Marie Alice Véron | Alexandre Bignens | Nathan Dufresne | Mylène
Soudani

4^e rang 4. Reihe Bryan Dousse | Romain Gaston Roger Aquoise | Estelle Saner |
Samuele Zanolari | Simon Julien Favre | Anselme Thimotée Beziau

Absents Abwesend Loris Michel René Friso (absent de la photo) | Geoffroy
Romain Leignel



INFORMATIQUE INFORMATIK

1^{er} rang 1. Reihe Michel Sahli | Axel Yan Sauty | Luca Moos | Yann-Ivain Beffa | Jonathan Donzallaz | Ayrton Dumas

2^e rang 2. Reihe Alexandre Favre | Matthieu Philippe Vallat | Gilles Pascal Gregor Waeber | Jérémy Portelli | David Alvarez Restrepo | Stefan Petru Diaconescu

3^e rang 3. Reihe Samuel Torche | Alain Emmanuel Schaller | Vincent Pasquier | Jocelyn Mauron | Charles Perriard

Absents Abwesend Yann Daniel Doudin | Marco Mattei | Lucas Pauchard | Jean Gérard Marcel Pont | Benoît Ruffray | Dylan Timothée Yerly



TÉLÉCOMMUNICATIONS TELEKOMMUNIKATION

1^{er} rang 1. Reihe Dylan Müller | Nestor Peña Lopez | Bruno Tschopp | Kilian François Pius Pythoud | Julien Borgognon | Anick Camille Moraitinis | Valentin Pharisa

2^e rang 2. Reihe Frédéric Horner | Quoc Phong Stéphane Ly | Cemali Firat | Josué Tille | Davide Anthony Previte | Samuel Paccard | Yannick Zambon

3^e rang 3. Reihe Pascal Linder | Damien Morattel | Cédric Aeberhard | Sébastien Fragnière | Adriano Emiliano Macor | Thomas Castella | Maxime Genilloud | Patrick Audriaz

Absent Abwesend Bryan Perdrizat



GÉNIE MÉCANIQUE MASCHINENTECHNIK

1^{er} rang 1. Reihe Nicolas Joel Grünig | Lucas Frédéric Amstein | Marc Roubaty
| Alix Noca | Mathieu Gabriel Mettille | Kévin Kolly | Maxime Marc Emile Esseiva |
Benoît Sahli | Alessandro Florian Bossi

2^e rang 2. Reihe Pietro Gioli | Laurin Pasqual Januth | Yanick Bapst | Alain Käser
| Sven Baeriswyl | Aurèle Kämpfer | Pascal Rebai | Sébastien Georges | – | Wayne
Georges Gruninger

3^e rang 3. Reihe Patrick Overney | Julien Bongard | Jason Galley | Loris Roman
Simon Berchier | Daniel Eicher | Gabriel Guillet | Maxime Kohler | Tristan Rüeiger |
Miguel Rodrigues | Yves Baeriswyl

4^e rang 4. Reihe Bastien Hugue Lonchampt | Alessandro Lambrughì | Romain
Marie Butty | Yoan Hugo Nicolet | Loïc Puthod | Edmond Sula | Davide Tobia Lorenzo
Palazzi | Adrien Francis Ernest Limat | Pierre Drompt | Thomas Henry | Serge Bart

Absents Abwesend Mattias Jan Hayoz | Thomas Müller | Maxim David von Flüe |
David Diallo



GÉNIE ÉLECTRIQUE ELEKTROTECHNIK

1^{er} rang 1. Reihe Maxime François Horner | Stefano Molinari | Leonardo Javier
Antunez Justino | David Grilo Carvalho | Gaël Abdalla | Sylvain Guisolan | Florent Stüssi
| Enea Auberson | Valerio Foiada

2^e rang 2. Reihe Teo Brigljevic | Samuel Rieder | Mikael Guillaume Pahud | Yannick
Alexandre Hervieux | Vincent Roggo | Romain Yerly | Julien Ugazzi | Arnaud Fontaine
| Nicolas Bapst

3^e rang 3. Reihe Mohamed Anis Saihi | Fabrice Roubaty | Anthony Cosimo Marius
Wiegandt | Orlando Pereira de Barros | Andrea Paolo Giovannacci | Dimitri Jean Martin
Compagnon | Lucio Truaisch | Emanuele Monotti | Yann Zahno | Bruno Peter Cippà Celso

4^e rang 4. Reihe Christian Pierre Leggett | Davide Augusto Andrea Ferrari | Luca
Botta | Hajrulla Azemi | Joachim Rochat | Cédric Joseph André Udressy | Benjamin Jungo
| Matteo Gamba | Raffael Riedo

Absent Abwesend Tarik Mohamed Hacène Chelbani



CONSEIL SPÉCIALISÉ FACHBEIRAT

Devanthéry Patrick, architecte, designlab-construction SA, Genève

Dudler Vincent, responsable Division Évaluation des risques, Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires OSAV, Berne

Dr. Kupferschmied Peter, conseiller de direction – Stratégie, technologie et engineering, Villars-sur-Glâne

Andrey Gerhard, partenaire management, Liip SA, Fribourg

DIRECTION DE LA HES-SO//FRIBOURG

DIREKTION DER HES-SO//FREIBURG

Genoud Jacques, directeur général

Bondallaz Christophe, responsable RH

Caputo Nicolas, responsable financier

Donato Laurent, responsable qualité

Dougoud Maya, juriste

Hirsbrunner Florence, responsable du développement RH

Klein Jonathan, répondant santé et sécurité des personnes

Mooser Dominique, responsable santé et sécurité

Plaschy Daniel, responsable du service informatique

Rossi Mathias, répondant égalité des chances

Salm Hélène, assistante de direction

Sangsue Pierre, business analyst

DIRECTION, FILIÈRES ET INSTITUTS

DIREKTION, ABTEILUNGEN UND INSTITUTE

Aebischer Jean-Nicolas, directeur de la HEIA-FR

Allemann Christophe, responsable de l'institut des technologies chimiques ChemTech (dès le 01.09.2019)

Bacher Jean-Philippe, co-responsable de l'institut de recherche appliquée en systèmes énergétiques ENERGY et responsable du transfert technologique

Berns Wolfgang, directeur du centre de compétences ROSAS

Bersier Jacques P., directeur adjoint, responsable recherche appliquée et développement Ra&D

Bircher Fritz, responsable de l'institut de printing iPrint

Bourquin Vincent, co-responsable de l'institut des systèmes d'ingénierie durables SeSi

Bovet Pascal, directeur d'INNOSQUARE

Brodard Pierre, responsable de la filière de chimie

Donato Laurent, co-responsable de l'institut des systèmes d'ingénierie durables SeSi

Egger Claude-Eric, responsable de l'École technique de la construction ETC

Fragnière Eric, responsable de la filière de génie électrique

Hennebert Jean, co-responsable de l'institut des systèmes complexes iCoSys

Herren Christoph, responsable des branches fondamentales

Joliat Renaud, responsable de la filière de génie civil

Joye Philippe, responsable des filières d'informatique et télécommunications

Koopmans Rudolf, responsable de l'institut de recherche appliquée en plasturgie iRAP

Kuonen Pierre, co-responsable de l'institut des systèmes complexes iCoSys

Masserey Bernard, responsable de la filière de génie mécanique

Mugellini Elena, responsable de l'institut de Technology for Human Wellbeing HumanTech

Niederhäuser Elena-Lavinia, co-responsable de l'institut de recherche appliquée en systèmes énergétiques ENERGY

Radu Florinel, responsable de l'institut TRANSFORM : patrimoine, construction et usagers

Scherwey Roland, responsable de l'institut des systèmes intelligents et sécurisés iSIS

Schnetzler Marc-Adrien, directeur adjoint, responsable enseignement

Tilbury Eric, responsable de la filière d'architecture

Vanoli Ennio, responsable de l'institut des technologies chimiques ChemTech (jusqu'au 31.08.2019)

Zwicky Daïa, responsable de l'institut des technologies de l'environnement construit iTEC

PERSONNEL ENSEIGNANT DOZENTENSCHAFT

Abou Khaled Omar, professeur d'informatique

Agustoni Yves, chargé de cours en gestion de projets

Ansorge Michael, professeur en électronique

Anstett Nicolas, chargé de cours CVSE

Auderset Marie-José, professeure en architecture

Ayer Serge, professeur en applications internet et mobiles

Baltensperger Richard, professeur de mathématiques

Bapst Frédéric, professeur d'informatique

Baudin Gaëtan, professeur de construction

Bellini Enrico, chargé de cours en construction et environnement

Bellotti Marco, chargé de cours en architecture

Bender Stephanie, professeure d'architecture

Bernasconi Andrea, chargé de cours en génie civil

Berset Alexandre, chargé de cours en architecture

Berton Cyril, professeur de mathématiques et de physique

Bienz Frédy, professeur de physique

Biner-Baumann Ruth, chargée de cours en électrotechnique

Birbaum Yves, professeur en électronique et responsable du SCEE

Bloechle Jean-Luc, chargé de cours en informatique

Boder Nathan, chargé de cours en architecture

Boéchat Jean-Marc, professeur dans le domaine des matériaux

Boegli Mattias, professeur d'architecture

Bongard Pascal, professeur de génie civil

Boumaref Redouane, professeur de cours en informatique appliquée

Bourgeois Jean-Pascal, professeur de chimie analytique

Bourguet Emmanuelle, professeure d'anglais

Bovet Jean-Marc, professeur d'architecture

Bovey Patrick, chargé de cours en télécommunications

Breguet Mercier Véronique, chargée de cours en chimie industrielle

Bruegger Pascal, professeur d'informatique

Bruggisser Julien, chargé de cours en architecture

Brunner Dion, chargé de cours en génie civil

Buccella Pietro, professeur en génie électrique

Buchhofer Stéphan, professeur d'architecture

Bullinger Géraldine, professeure en sciences et techniques

de l'environnement

Bulot Dominique, professeur d'électronique

Buntschu François, professeur de télécommunications

Bürgisser Bruno, professeur de cours en génie mécanique

Buri Hans, professeur d'architecture

Cajander David, professeur en machines électriques

Carrel Johann, chargé de cours en mécanique

Chabbi Houda, professeure d'informatique

Chaperon Sébastien, chargé de cours en architecture

Chappuis Thierry, professeur de génie chimique

Chappuis Yvan, chargé de cours en construction

Châtelet Maud, chargée de cours en expression plastique

Cherix Gilles, chargé de cours en télécommunications

Chessex Simon, professeur en architecture

Clerc Thomas, chargé de cours en mathématiques

Clozza Pascal, chargé de cours en construction

Colloud Marlise, professeure d'allemand

Comby Aline, responsable-adjointe en filière d'architecture

Commend Stéphane, professeur de structures en génie civil

Compagnon Raphaël, professeur de construction

Concheiro Guisan Isabel, chargée de cours en architecture

Conforti César, chargé de cours en mobilité

Corminboeuf Ivan, chargé de cours en statique et résistance des matériaux

Corminboeuf Luc, chargé de cours en construction

Cruz Santiago, professeur d'anglais

Cuche Denis, professeur en génie mécanique

Dabros Michal, professeur de chimie industrielle

Defago Patrick, chargé de cours en construction

Dénervaud Caroline, chargée de cours en télécommunications

Devaux Baudraz Mylène, professeure de génie civil

Dewarrat Jean-Pierre, professeur d'aménagement du territoire

Dewarrat Patrick, chargé de cours en génie mécanique

Dousse Daniel, chargé de cours en géotechnique

Dousse Michel, chargé de cours en économie et en comptabilité

Dumont Cédric, chargé de cours en gestion d'entreprise
Dupuits Laure, professeure en science des matériaux
Emery Stéphane, professeur d'architecture
Esquivié François, chargé de cours en architecture
Esteulle Julien, chargé de cours en génie civil
Faessler Jean-Daniel, chargé de cours en télécommunications
Faure Anne, chargée de cours en expression plastique
Favre Boivin Fabienne, professeure d'environnement
Favre-Perrod Patrick, professeur d'électricité
Fiabane Mario, chargé de cours en construction
Fischer Andreas, professeur-assistant HES
Frank Frédéric, professeur en théorie de l'architecture et de la ville
Fritz Michael P., professeur en architecture
Frossard Pierre-André, chargé de cours en génie civil
Gachet Daniel, professeur de télécommunications
Gaillet Patrick, professeur en sécurité IT
Galletti Olivier, chargé de cours en architecture
Giezendanner Peter, chargé de cours en architecture
Girelli Marc, chargé de cours en architecture
Gloor Philipe, professeur d'architecture
Goyette Pernot Joëlle, professeure en développement durable et en environnement
Goyette Stéphane, professeur de mathématiques
Grandjean Nicolas, professeur de construction
Grassi Sara, chargée de cours en informatique
Grelier Benoît, professeur en génie mécanique
Gremaud Ludovic, professeur de chimie
Grisel Julien, chargé de cours en architecture
Guerry Alexandre, chargé de cours en architecture
Guidotti Giacomo, professeur d'architecture
Guisolan Gérard, professeur de communication
Hager Jörin Corinne, professeure de mathématiques
Hayeck Marielle, chargée de cours en génie civil
Haymoz Cyrill, professeur d'architecture
Hebeisen Christophe, chargé de cours en mathématiques
Held Jean-Blaise, chargé de cours en communication
Heller Lene, chargée de cours en architecture

Heller Philippe, chargé de cours en génie civil
Hengsberger Stefan, professeur de physique
Henry De Diesbach Jean-Baptiste, chargé de cours en production de l'énergie
Heyraud Pascal, chargé de cours en génie civil
Horner Justine, chargée de cours en chimie
Humbert Paul, professeur d'architecture
Ingram Sandy, professeure en informatique
Jaberg Philippe, chargé de cours en construction
Jacquat Bondallaz Fabienne, chargée de cours en finance
Jan Nicole, chargée de cours en architecture
Janka Ales, professeur de mathématiques
Jaquerod Grégory, chargé de cours en architecture
Jeker André, professeur d'architecture
Jones Orbal, chargée de cours en anglais
Jungo Didier, chargé de cours en gestion de la construction
Jusselme Thomas, professeur en génie mécanique
Kaempfer Jérôme, professeur en génie mécanique
Kane Malick, professeur d'énergétique
Karati Vladimir, chargé de cours en construction du bâtiment
Kauffmann Muriel, professeure d'architecture
Kilchoer François, professeur d'informatique
Kolly Isabelle, chargée de cours de français
Kramp Adrian, professeur d'architecture
Krummenacher Alain, professeur de construction
Krummenacher Pierre, chargé de cours en génie mécanique
Kuriger Stefan, professeur de construction
Kuster Joël, professeur en génie mécanique
Labieuse Vincent, professeur de fondations en génie civil
Lacroix Hiéronymme, chargé de cours en architecture
Lalou Moncef Justin, professeur d'automatique
Lema Tamara, chargée de cours en génie civil
Leopold Sebastian, professeur de dynamique des systèmes
Lequertier Gilles, chargé de cours en construction

Luongo Mario, professeur d'allemand
Mäder Michael, professeur de télécommunications
Malet Michel, professeur d'informatique
Mamula Steiner Olimpia, professeure de chimie organique
Marcantonio Antonio, professeur de construction
Marguet Paul-Henri, chargé de cours en géotechnique et mécanique des sols
Marison Ian, professeur de chimie
Marti Roger, professeur en chimie analytique
Matter Galletti Claude Anne-Marie, professeure d'architecture
Mauron Olivier, chargé de cours en génie mécanique
Mauron Suzanne, professeure d'allemand
Mazza Marco, professeur d'électronique
Menzel Götz, professeur d'architecture
Métraiiler Gilbert, chargé de cours sur la prévention des accidents
Mettraux Sébastien, chargé de cours en expression plastique
Miauton Jacques, professeur de statique
Milani Yves, professeur de construction
Moser Etienne, chargé de cours en génie civil
Mosimann Reto, chargé de cours en projet d'architecture
Muller Nicolas, chargé de cours en physique
Müller Bruno, chargé de cours en communication
Münger Alfred, professeur de logistique et Supply Chain
Muro Virginia, chargée de cours en architecture
Nellen Christian, professeur en motorisation
Nicolet Olivier, professeur de chimie physique
Noureldin Karim, chargé de cours en architecture
Nussbaumer Roseline, professeure de mathématiques
Nydegger Fritz Claire, chargée de cours en dessin
Nyffeler Daniel, chargé de cours en projet d'architecture
Oberson Daniel, professeur d'électronique
Oppliger Patrick, chargé de cours en génie mécanique
Ortlieb Valérie, professeure d'architecture
Paganelli Laetitia, chargée de cours en droit
Parrat Jonathan, chargé de cours en architecture

Pavillon Pierre-Alain, chargé de cours en aménagement du territoire

Perroulaz Pascal, chargé de cours en architecture

Petrig Nathanaëlle, chargée de cours en droit

Pfister Michael, professeur d'hydraulique en génie civil

Pirrami Lorenzo, professeur-assistant en électronique

Pochon Sébastien, chargé de cours en architecture

Preda Ioana, professeure-assistante en génie électrique

Protté Clément, chargé de cours en architecture

Redaelli Dario, professeur de structure en génie civil

Ribi Jean-Marc, professeur en génie civil

Riedi Rudolf, professeur de mathématiques

Riess Raymond, professeur d'industrialisation et de productique

Rihs Sandra, chargée de cours en informatique appliquée

Rime Alain, professeur en génie civil

Rime Jean-Luc, professeur de construction

Robadey Jacques, professeur d'architecture de réseaux IT

Robatel Elmar, professeur de construction

Robert-Nicoud Thierry, chargé de cours en génie mécanique

Robyr Jean-Luc, chargé de cours en génie mécanique

Rolle Dominique, professeur en énergie électrique

Rolle Stéphane, chargé de cours en méthodologie

Rossier Maxime, chargé de cours en architecture

Roth Samuel, chargé de cours en chimie

Rotzetta André, professeur d'électricité

Roulet Xavier, chargé de cours en travaux souterrains

Rouvé Nicolas, professeur de génie mécanique

Rudaz Sylvain, chargé de cours de statistiques

Ruffieux Hervé, chargé de cours en architecture

Sainte-Croix Eric, chargé de cours en télécommunications

Sanglard Pauline, chargée de cours en chimie

Schaerer Philipp, professeur d'architecture

Schenker André, professeur d'architecture

Schermesser Claudia, professeure d'architecture

Scheurer Rudolf, professeur d'informatique

Schönbächler Daniela, chargée de cours en architecture

Scholten Ulrich, professeur de chimie

Schori Robin, chargé de cours en architecture

Schouwey Jean-Luc, professeur de construction

Schouwey René, chargé de cours en construction

Schouwey Yves, professeur de communication et responsable de la communication

Schroeter Nicolas, professeur en télécommunications

Schuler Jean-Roland, professeur d'informatique

Schuster Miriam, professeure d'architecture

Schwab Stefanie, professeure de construction

Seiler Rolf, professeur d'architecture

Simon Patrick, chargé de cours en machines de chantier

Sokhn Nayla, chargée de cours en branches fondamentales

Spasojevic Ana, chargée de cours en architecture

Studer Jacques, chargé de cours en génie civil

Supcik Jacques, professeur d'informatique technique

Surchat Vial Nicole, chargée de cours en architecture

Suter Jean-Philippe, chargé de cours en génie civil

Sutter Grégory, chargé de cours en construction

Svimbersky Marco, professeur d'architecture

Tassinari Luca, chargé de cours en architecture

Tornay (- Loperetti) Lucie, chargée de cours

Tschopp Adrian, chargé de cours en architecture

Ursenbacher Thierry, professeur de systèmes mécaniques

Vallélian Laurent, professeur de génie mécanique

Viennet Emmanuel, professeur en systèmes hydrostatiques

Voirin Pascale, professeure de mathématiques

Vonlanthen Marc, professeur de physique

Vorlet Olivier, professeur en chimie industrielle

Wagen Jean-Frédéric, professeur en télécommunications

Waldvogel Muriel, chargée de cours en architecture

Wasem Micha, chargé de cours en branches fondamentales

Wiederkehr Michael, chargé de cours d'allemand

Wohlhauser Marc, chargé de cours en méthodologie

Yerly Florence, professeure de mathématiques et de

physique

PERSONNEL SCIENTIFIQUE

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITENDE

Adalid López Victor Javier, filière de télécommunications

Aeby Sandrine, filière de chimie

Albergati Luce, filière de chimie

Alborghetti Lucas, filière d'informatique

Allani Mohamed, filière de génie électrique

Amini Amin, filière de génie électrique

Amini Paria, filière de génie électrique

Amini-Rentsch Lara, filière de chimie

Angelini Leonardo, filière d'informatique

Auffret Aurélie, INNOSQUARE

Bacciarini Tyler, filière de génie électrique

Bachmann Nathalie, service direction

Badaoui Jalil, filière de génie mécanique

Baeriswyl Gaétan, filière de génie mécanique

Baeriswyl Ivan, filière de génie électrique

Bahnsen Morales Ilse Marlisse, filière d'architecture

Balestra Gioele, filière de génie électrique

Bernasconi Cédric, filière de génie électrique

Billato Gabriel, filière de génie électrique

Birbaum Yves, filière de génie électrique

Biselx Timothée, filière d'informatique

Blanchard Lucien, filière de chimie

Blum Remo, filière de génie électrique

Boesiger Martin, filière de génie mécanique

Bouchardy Loïc, filière de génie mécanique

Bourbia Damiano, filière de chimie

Bourguet Florian, filière de génie électrique

Boustany Nicolas, filière d'informatique

Bovet Michel, filière de génie électrique

Bürgy Olivier, filière de génie électrique

Caldi Jonathan, filière de génie électrique

Caon Maurizio, filière d'informatique

Capallera Marine, filière d'informatique

Capone Michele, filière de génie électrique

Cardona Djava, filière d'architecture

Carrie Natalia, filière de génie électrique

Carrino Francesco, filière d'informatique

Casas Jacky, filière d'informatique

Castens Vitar Lucie, filière de génie électrique

Chamoun Sabine, filière de génie civil

Charrière Maxime, filière de génie électrique

Chiarelli Maxime, filière de génie mécanique
Concheiro Guisan Isabel, filière d'architecture
Conte Ilaria, filière de génie mécanique
Crausaz Didier, filière d'informatique
Crausaz Philippe, filière de génie électrique
Da Costa Alexandre, filière de génie mécanique
Daher Karl, filière d'informatique
Dardano Florian, filière de chimie
de Potter Longchamp Céline, filière d'architecture
Demierre Andéol, filière de génie électrique
Di Blasi Anthony, filière de génie mécanique
Di Domenico Diego, filière de génie électrique
Dour Chloé, filière de génie électrique
Dufresne Loïc, filière de télécommunications
Dumoulin Joël, filière d'informatique
Dutoit Jean-Marie, filière de génie mécanique
Eggenchwiler Loïc, filière de génie électrique
El Kamali Mira, filière d'informatique
Esquivié François, filière d'architecture
Esseiva Julien, filière d'informatique
Favre Ludovic, filière de génie mécanique
Filliger Sebastian, filière de génie électrique
Froidevaux Manuel, filière de génie civil
Galé Benjamin Claude, filière de génie mécanique
Galizia Giona, filière de génie mécanique
Galland Olga, filière de génie électrique
Galli Rafic, filière d'informatique
Gillioz Simon, filière de génie mécanique
Giorgi Luca, filière de génie électrique
Girard Gaëlle, filière de génie électrique
Girardin Emmanuel, filière de télécommunications
Gisler Christophe filière d'informatique
Goetschi Damien, filière d'informatique
Gomez-Von Allmen Sophie, filière de chimie
Grandi Athos Shasa, filière de génie mécanique
Gugler Gilbert, filière de génie électrique
Hayeck Marielle, filière de génie civil
Hazimeh Hussein, filière d'informatique
Heckel Christophe, filière de génie électrique

Hendriks Jonathan James, filière de génie électrique
Herren Gion, filière de génie électrique
Horner Justine, filière de chimie
Huber Benjamin, filière de génie électrique
Huwiler Blaise, filière de génie électrique
Jan Nicole, filière d'architecture
Jancik Marek, filière de génie mécanique
Jaquiéry Margaux, filière de chimie
Jourdan Matthieu, filière de télécommunications
Juillerat Mandy, filière de chimie
Jungo Michael, filière d'informatique
Kaehr Matthieu, filière de chimie
Keller Michael, service direction
Kessler Philip, filière de génie électrique
Kolly Gaëtan, filière de génie électrique
Kroiss Daniel, filière de génie mécanique
Kuhlmann Martin, filière de génie électrique
Kurz Leo Diego, filière de génie mécanique
Lacroix Nadine, INNOSQUARE
Lempesis Nikolaos, filière de génie mécanique
Linder Lucy, filière d'informatique
Macchi Niccolò, filière de génie civil
Maillard Jean, filière de génie mécanique
Maret Yann, filière de télécommunications
Marmy Céline, filière de chimie
Marty Kilian, filière de génie électrique
Maturo Jonas, filière de génie électrique
Mauron Muriel, filière de génie électrique
Mavrouzumi Vasiliki, filière de génie mécanique
Menoud Gilles, filière de chimie
Meszes Adam Attila, filière de génie civil
Meteier Quentin, filière d'informatique
Meyer Florian, filière de génie électrique
Moix Jonathan, filière de génie civil
Monnard Jacques, filière de génie électrique
Morisod Michaël, filière de génie mécanique
Muresan Alex-Manuel, filière de génie civil
Murith Loïc, filière de génie électrique
Murith Noé, filière de génie mécanique

Nadler Christian, filière de génie mécanique
Nahon Oliver, filière de génie électrique
Nasrallah Thierry, filière de génie mécanique
Nidegger Vincent, filière de génie électrique
Nikodemski Alexandre, filière de télécommunications
Normand Christophe, filière de génie électrique
Nuoffer Nadine, filière d'informatique
Oeschger Cynthia, filière de télécommunications
Overney Bapstiste, filière de chimie
Pages Gilles, filière d'architecture
Panizza Claudio, filière de génie électrique
Parrat Jonathan, filière d'architecture
Pasquier Richard, filière de génie mécanique
Peguiron Florence, filière de génie civil
Perotti Virginie, filière de génie mécanique
Perrelet Théo, filière d'architecture
Perritaz Bastien, filière de génie électrique
Pichon Laurent, filière de génie électrique
Pichonnaz Océane, filière de génie électrique
Pilloud Vincent, filière de chimie
Pittet Flavia, filière d'informatique
Python Gabriel, filière de génie électrique
Rader Christopher, filière de chimie
Rahm Christophe Jean Philippe, filière de génie mécanique
Remy Tristan, filière de génie électrique
Renner Johannes, filière de génie électrique
Rey Joan Frédéric, filière d'architecture
Rezaei Oghazi Nazanin, filière de génie mécanique
Rhême Sylvain, filière de génie électrique
Rial Jonathan, filière d'informatique
Rime Simon, filière de génie mécanique
Risse Julien, filière de génie mécanique
Robatel Vincent, filière de génie électrique
Robyr Jean-Luc, filière de génie mécanique
Roche Jean-François, filière d'informatique
Rolle Jérémy, filière de génie mécanique
Roth Samuel, filière de chimie
Rudaz Joëlle, filière d'architecture

Ruffieux Simon, filière d'informatique
Runser Julie, filière d'architecture
Rychener Lorenz, filière d'informatique
Sanglard Pauline, filière de chimie
Sautaux Fabrice, filière de génie électrique
Schaller Marc, filière de génie civil
Schaller Yanis, filière de génie civil
Schenker Frédéric, filière de génie électrique
Schmid Dionne Eliane, INNOSQUARE
Schnarrenberger Elio, filière de génie électrique
Schnewly Vincent, filière de génie électrique
Sciboz Pierre-Louis, filière de génie mécanique
Scius-Bertrand Anna, filière d'informatique
Sezen Semra, filière de génie électrique
Silva Eric, filière de génie électrique
Solea Atena-Bianca, filière de chimie
Soutrenon Mathieu, filière de génie électrique
Spahni Bruno, filière de génie civil
Stefanucci Alfonso, filière de génie électrique
Stoppioni Jonathan, filière d'informatique
Studer Linda, filière d'informatique
Suter Jürg, filière de génie électrique
Taillebois Jean-Michaël, filière d'architecture
Thebti Mohamed Bechir, filière de génie mécanique
Tissières Maxime, filière de génie électrique
Torregrossa Dimitri, filière de génie électrique
Tscherrig Julien, filière d'informatique
Uboldi Paride, filière de génie civil
Vallélian Cyril, filière de télécommunications
Vallo Docampo Mariana, filière d'informatique
Varisco Massimo, filière de chimie
Voide Dominique, filière de génie mécanique
Vuarnoz Didier, filière de génie mécanique
Waeber Damien, filière d'architecture
Waeber Gilles, filière de télécommunications
Wenger Raphaël, filière de génie électrique
Wolf Beat, filière d'informatique
Yerly Nicolas, filière de d'architecture
Zurbuchen Nicolas, filière d'informatique

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE VERWALTUNGS- UND TECHNISCHE PERSONAL

Aebischer Christine, administration filière chimie
Aka Nathalie, administration filière génie électrique
Allemann Isabelle, service financier
Amore Marcel, service informatique
Anania Sabrina, administration filière architecture
Andrey Jean-Paul, filière de génie civil
Audriaz Michel, filière de chimie
Baechler Bruno, service informatique
Bagnoud Fabienne, service de communication
Beaud Jérémy, service informatique
Berset Martial, service technique
Bertschy Audrey, administration filière architecture
Beytrison Olivier, service informatique
Bieri Barbara, bibliothèque
Bleve Alessandra, service reprographie
Bongard Isabelle, service du personnel
Bourrier Hervé, service Ra&D
Bovay Justine, service financier
Brasey Séverine, administration filière génie civil
Brodard Bernard, service reprographie
Brodard Patricia, filière de génie électrique
Buchs Edy, service technique
Buffolo Clavel Emmanuelle, administration INNOSQUARE
Bürgy Nathalie, administration filière génie mécanique
Burgy Lauper Kathrin, service Ra&D
Caputo Carol, service financier
Carette Antoine, service informatique
Castella Arganthaël, service informatique
Chassot Paul-Hervé, filière de génie électrique
Clément Eric, filière de chimie
Clément Jean-Philippe, filière d'architecture
Coard Violaine, service transfert technologique PST-FR
Corpataux Dominique, filière de génie mécanique
Costinas Mélanie, administration INNOSQUARE
Dacomo Joël, filière d'informatique CA – TIC
D'Agostino Francesco, service technique
Delaquis Dominique, filière de génie civil

Delaquis Véronique, service académique
Demierre Gabriel, service de communication
Despont Carine, filière de chimie
Dougoud Pascal, filière de chimie
Dupré Christophe, service informatique
Dupré Maurice, filière de chimie
Fasel Béatrice, administration école technique de la construction ETC
Fasel Sylviane, administration filière génie électrique
Fleury Jean-Marie, service technique
Francey Mireille, filière de chimie
Frei Benjamin, filière de génie civil
Galley Claudine, service académique
Giller Matthieu, service informatique
Guex Gérard, filière de génie électrique
Gutknecht Esther, service informatique
Hayoz Marjorie, administration INNOSQUARE
Hayoz René, service informatique
Ilano Céline, administration filière génie électrique
Jacquiard Raphaël, service informatique
Jemmely Yannick, service informatique
Juillerat Roland, service informatique
Kathriner Bernadette, service académique
Kouzmanova Petia, service direction
Kyburz Natascia, service des relations nationales et internationales
Lapaire Angélique, service de communication
Lapaire Clovis, filière de génie électrique
Lextreyt Jimmy, bibliothèque
Losey Benoît, filière de génie électrique
Losey François, filière de chimie
Mailler Anne-Valérie, filière de génie mécanique
Marazzi Sofia, filière de génie mécanique
Marjanovic Marko, service direction
Marthe Grégory, filière de télécommunications
Masson Serge, service informatique
May Vicente Nina, service direction
Meixenberger Marine, filière de génie électrique
Meyer Florence, service académique

Miholjic Radovan, service direction
Monney Olivier, service technique
Murith Mathieu, administration INNOSQUARE
Nguyen Ngoc Thuy, filière d'informatique
Nösberger Tanja, administration INNOSQUARE
Nuoffer Steve, service informatique
Oppliger Patrick, filière de génie mécanique
Panchaud Gaël, service informatique
Pauchard Laurence, service académique
Péclat Fabrice, service informatique
Périsset Marion, service académique
Perritaz Gaël, filière de génie électrique
Perritaz Laurent, filière de chimie
Pierroz Laurent, service informatique
Pont Jean-Gérard, filière d'informatique
Pralong Thomas, service informatique
Raemy Emilie, service financier
Raetzo Raphaël, filière de génie mécanique
Ramos Lino, service informatique
Renevey Christian, service informatique
Renz Nicolas, service informatique
Ricci Laurent, service informatique
Riedo Charles, filière d'architecture
Riedo Helen, administration service informatique
Rossier Maël, service informatique
Rossier Patrick, service informatique
Roubaty Dominique, service informatique
Roubaty Loris, service informatique
Roulet Céline, filière d'architecture
Samaniego Luis Roberto, service informatique
Schaer Christophe, filière de télécommunications
Scheurer Laurence, filière de chimie
Schornoz Valérie, service du personnel
Schumacher Pia, administration filières informatique et télécommunications
Schwab Philippe, service technique
Speziale Katia, service académique
Stauffer Floriane, filière des branches fondamentales
Stewart Maria, filière de génie mécanique

Studer Olivier, service informatique
Tuveri Sandy, service informatique
Vogel Nathalie, bibliothèque
von Barnekow Alec, service informatique
Vonlanthen Jochen, service financier
Vonnez Perrine, service académique
Waeber Caroline, service qualité
Werro Charlotte, administration
Zufferey Laurent, filière d'informatique

APPRENTI-E-S

LEHRLINGE UND LEHRTÖCHTER

Baechler Alice, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Barras Jérémie, stagiaire
Bondallaz Eliot, apprenti informaticien CFC
Bongard Michèle, apprentie employée de commerce CFC
Buntschu Sylvain, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Chatagny Loïc, apprenti électronicien CFC
Clément Christelle, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Clément Sascha, apprenti informaticien CFC
Da Costa Robin, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Donzallaz Mégane, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Esposito Davide, apprenti électronicien CFC
Fasel Alison, apprentie employée de commerce CFC
Folly Amédée, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Gehring Laurane, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Gendre Arnaud, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Gendre Marc, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Godel Noah, apprenti informaticien CFC
Grossenbacher Adam, stagiaire
Hanny-Alémon Marrina, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Jungo Jessica, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Koetschet Thierry, stagiaire pré-HEG

Kthiri Maïssa, apprentie informaticienne CFC
Leutwiler Noa, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Lo Giudice Théo, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Malaia Lourenço Raphaël, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Mota Luca, stagiaire
Nager Arnaud, apprenti informaticien CFC
Pahud Martin, apprenti informaticien CFC
Peiry Jean, apprenti électronicien CFC
Peppicelli Mara, apprentie employée de commerce CFC
Perambalam Ahgash, apprenti informaticien CFC
Perrenoud Lucie, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Portmann Silvio, apprenti employé de commerce CFC
Protopapa Cylia, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Queloz Esteban, apprenti électronicien
Rodrigues Machado Alicia, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Rolle Maxime, apprenti électronicien CFC
Ruffieux Killian, apprenti informaticien CFC
Scheurer Cloé, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Sommer Nathan, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Steiger Damien, apprenti informaticien CFC
Ukic Leon, apprenti agent d'exploitation CFC
Weibel Geronimo Matteo Leon, apprenti informaticien CFC

EXPERT-E-S HEIA-FR ET ETC

EXPERTINEN UND EXPERTIN HTA-FR UND BTS

Adamo Vincent, Filière de chimie
Alberti Patrick, Filière de génie civil
Allaman Olivier, Filière de génie mécanique
Amrhein Michael, Filière de chimie
Atlan David, Filières d'informatique et de télécommunications
Aubert Fabrice, Filière d'architecture
Aumann Patrick, Filière d'architecture
Bachelard Cédric, Filière d'architecture
Bassand Nicolas, Filière d'architecture

- Bassetti Andrea**, Filière de génie civil
- Bégard Julien**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Beretta-Müller Arrigo**, Filière de génie mécanique
- Bochud Quentin**, Filière de chimie
- Bonetti Dario**, Filière d'architecture
- Bonnet Pierre**, Filière d'architecture
- Bornet Fournier Aude**, Filière d'architecture
- Boschung Peter**, Filière de génie mécanique
- Bourqui Gérald**, Filière de génie électrique
- Bovey Patrick**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Boyer Chardonnens Chantal**, Filière de génie électrique
- Brauen Ueli**, Filière d'architecture
- Brisson Germain**, Filière d'architecture
- Brügger Daniel**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Bui Ngoc Chau**, Filière de génie électrique
- Buzzi Francesco**, Filière d'architecture
- Cati Dilovan S.**, Filière de chimie
- Cattin Hubert**, Filière de génie électrique
- Celato Giovanni**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Chappuis Jean-Pierre**, Filière de génie civil
- Chaudhuri Toufann**, Filière de génie électrique
- Chenevard Daniel**, Filière de génie électrique
- Cherkaoui Samir**, Filière de chimie
- Clément Daniel**, Filière de génie électrique
- Clusaz Mathieu**, Filière de chimie
- Coleman Ralph**, Filière de génie électrique
- Corthay François**, Filière de génie électrique
- Couty Philippe**, Filière de génie électrique
- Da Cruz Bruno**, Filière d'architecture
- De Huu Marc**, Filière de génie électrique
- De Lange Enno**, Filière de génie mécanique
- Delaloye Guy**, Filière de génie mécanique
- Destraz Blaise**, Filière de génie électrique
- Di Giacinto Daniele**, Filière d'architecture
- Dreier Yves**, Filière d'architecture
- Duc Matthieu**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Duca Nicolas**, Filière de génie mécanique
- Egli Samuel**, Filière de génie électrique
- Emmenegger Christophe**, Filière de génie mécanique
- Fankhauser Peter**, Filière de chimie
- Farah Juan Carlos**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Frei Raphaël**, Filière d'architecture
- Frund Jean-Claude**, Filière d'architecture
- Genilloud Laurent**, Filière de génie électrique
- Genolet François**, Filière de génie civil
- Girard Vincent**, Filière de chimie
- Giroud Stéphane**, Filière de génie civil
- Graber Pascal**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Grisanti Vito**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Guinand Charles**, Filière de chimie
- Guisolan Christian**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Haab Luca**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Hain Jürgen**, Filière de génie civil
- Hervé Gaétan**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Hofmann Rita**, Filière de chimie
- Jacaud Jean-Paul**, Filière d'architecture
- Jaquet Lionel**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Jodry Jonathan**, Filière de chimie
- Jomini Valérie**, Filière d'architecture
- Kneuss André**, Filière de génie électrique
- Knoepfli Laurent**, Filière d'informatique et de télécommunications
- Kropf Peter**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Kuenlin Jacques**, Filière de génie électrique
- Lang Thomas P.**, Filière de génie civil
- Lehner Frédéric**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Lin Laurent**, Filière d'architecture
- Lorenzetti Michele**, Filière de génie mécanique
- Luiset Sylvain**, Filières d'Informatique et de télécommunications
- Macherel Jacques**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Magnin André**, Filière de génie civil
- Maillard Benoît**, Filière de génie mécanique
- Marmy Dominique**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Marquis François**, Filière de génie électrique
- Masserey Pierre-Alain**, Filière de génie mécanique
- Mauron Frédéric**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Mauron Jacques**, Filière de génie électrique
- Mazza Gabriela**, Filière d'architecture
- Méalier Brice**, Filière de génie mécanique
- Mettraux Pierre-Alain**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Monnier Simon**, Filière d'architecture
- Moor Stefano**, Filière d'architecture
- Morard Pierre**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Mosanya Emeka**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Moser Charles N.**, Filière de génie électrique
- Mülhauser Didier**, Filière de génie civil
- Natterer Johannes**, Filière de génie civil
- Neff Barbara**, Filière d'architecture
- Nibbio Nadia**, Filière de génie électrique
- Nicolet Adrien**, Filières d'informatique et de télécommunications
- Nikles Patrik**, Filière de génie civil
- Noël Fabien**, Filière de génie civil
- Noez Michel**, Filière de génie civil
- Nolli Aldo**, Filière d'architecture
- Orzan David**, Filière de génie électrique

Page Jérôme, Filières d'informatique et de télécommunications

Pegoraro Giancarlo, Filière de génie mécanique

Perneger Jan, Filière d'architecture

Petitpierre Frank, Filière d'architecture

Peverada Lino, Filière de génie mécanique

Pictet Charles, Filière d'architecture

Pierroz Stéphane, Filières d'informatique et de télécommunications

Pittet Michel, Filière de chimie

Poinceau Hubert, Filière de génie électrique

Prêtre Thierry, Filières d'informatique et de télécommunications

Progin Dominique, Filière de génie électrique

Python Jean-Frédéric, Filière de génie civil

Rolle Claude-Alain, Filière de génie mécanique

Roubaty Pierre-André, Filières d'informatique et de télécommunications

Ruedi Pierre-François, Filière de génie électrique

Saiz Maria, Filière d'architecture

Sapin Alain, Filière de génie électrique

Sattinger Walter, Filière de génie électrique

Savary Laurent, Filières d'informatique et de télécommunications

Sbaiz Luciano, Filière de génie électrique

Schaer Philippe, Filière de génie civil

Schenk Alain, Filière de génie électrique

Schouwey Jean-Luc, Filière de génie civil

Senn Tadeusz, Filières d'informatique et de télécommunications

Spiess Basil, Filière d'architecture

Stalder Benoît, Filière de chimie

Stijve Sanne, Filières d'informatique et de télécommunications

Suchet Martial, Filière de génie mécanique

Thalman Ivo, Filière d'architecture

Tinguely Christian, Filière de génie électrique

Treyvaud Jean-François, Filière de génie mécanique

Urwyler Bernhard, Filière de chimie

Vacchini Eloisa, Filière d'architecture

Van Kommer Robert, Filières d'informatique et de télécommunications

Venier Philippe, Filière de génie électrique

Vuilleumier Laurent, Filière d'architecture

Vurlod Pierre, Filière de génie électrique

Waeber Laurent, Filières d'informatique et de télécommunications

Werro Peter, Filière de génie mécanique

Winkler Laurent, Filières d'informatique et de télécommunications

Wiomann Marc, Filière d'architecture

Zbinden Jérôme, Filière de génie mécanique

Zuber Gérard, Filière de chimie

MEMBRES DE LA COMMISSION DE L'ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION (ETC)

Aubry Laurent

Broch Yvan

Brodard Frédéric

Caron Renaud

Clerc Jean-Marie

Corpataux Nicolas

Davet Jacques

Engler Pascal

Gross Frédéric

Lötscher Kilian

Mivroz Raymond

Pasquier Luc

Piller René

Rappo Urs

Rime Alain

Rubin Franco

Sneiders Guy

Stempfel Tobias

RETRAITÉ-E-S PENSONIERTE

Altwegg Laurenz

Bapst Jacques

Berset Jean-Etienne

Bielmann Claude

Bochud Guy

Bosson Jean-Claude

Bourgeois Jean-Marc

Buchmann Jean-Paul

Caloz Gérard

Cantalou Stéphanie

Collaud Jean-Paul

Corbat Jean-Pierre

Crausaz Jacques

De Werra Philippe

Deschenaux Christian

Duvoisin Marie-Antoinette

Ecoffey Georges

Frey Sigrid

Gobet Christian

Gremaud Marcel

Gremaud Michel

Grobety Jean-Luc

Gugler Claude

Hale Martin

Hayoz Marcel

Hermann Raphaël

Jacot-Guillarmod Anne-Claude

Johnsen Ottar

Käser Kurt

Kind Seraina

Laeser Bernard

Lakehal Mustapha

Magliocco Claude

Magnin Claude

Martin Jean-Claude

Matthey Marie-Claude

Maurer Laurent

Michaud Jean-Marc

Millasson Michel

Neuhaus Alfred

Nicolet Gaston

Paccolat Jean-François
Pauchard Frédéric
Perroud Arthur
Plattet Muriel
Portmann Antoine
Rast Michel
Rhème Dominique
Ribi André
Riedo François
Riolo François
Rohrbasser Claude
Rosset Dominique
Ruffieux Alfons
Ruffieux-Chehab Colette
Sauvain Hubert
Schweizer Pierre
Schmitt Louis Jean-Pierre
Stadler Joseph
Suter René
Thuerler Pierre
Tornare Albin
Urfer Thomas
Zulauf Jürg
Zumwald Bernard
Zwick Pierre



AU REVOIR

Nous profitons de cette occasion pour vous remercier chaleureusement de tout le travail accompli dans le cadre de votre fonction et pour vous faire part du plaisir que nous avons eu à collaborer avec vous.



DENIS CUCHE

Après un diplôme d'ingénieur en Maschinenbau et un doctorat dans le domaine de l'interférométrie holographique à l'ETH Zurich, Denis Cuche s'établit dans la région fribourgeoise pour rejoindre l'entreprise Ciba-Geigy à Marly. En 1991, alors que le premier coup de pelle est donné pour la construction du nouveau bâtiment de l'École d'ingénieurs de Fribourg, Denis rejoint la filière de génie mécanique comme professeur. Il monte un laboratoire dans le domaine des essais matériaux et des mesures optiques. Durant 28 ans, Denis fera découvrir la résistance des matériaux à de multiples volées d'étudiant-e-s et sera très apprécié pour ses larges et solides connaissances. Denis nous quitte pour vivre une retraite bien méritée pendant laquelle il va pratiquer l'une de ses passions : la course d'orientation.

Cher Denis, ce fut un réel plaisir de partager ces années avec toi. Merci pour ton engagement, ton esprit toujours positif et bonne route !



LUIS SAMANIEGO

Luis Samaniego est né au Mexique. Il a financé ses études universitaires en jouant au football américain en semi-professionnel. C'est chez lui au Mexique qu'il a rencontré sa femme.

Puis il a découvert la Suisse dans les années 80. Faisant carrière chez BBC, puis CIBA, il a ensuite passé 8 ans chez ATAG comme responsable IT et chargé de la sécurité. C'est pour ses connaissances pointues que la HES-SO Fribourg l'a engagé en 2010.

Toujours empathique, Luis a bénéficié d'un grand respect de la part de ses interlocuteurs et interlocutrices. Il a dirigé ou participé au succès de plusieurs projets IT stratégiques. Son fort intérêt pour la thématique de la protection des données lui a permis d'en poser les bases pour la HES-SO Fribourg. Dès 2016, Luis devient responsable de l'égalité des chances pour la HEIA-FR. Un rôle qu'il prend très à cœur.

C'est après presque une décennie à la HES-SO Fribourg que Luis a pris son envol vers la retraite. Nous lui souhaitons le meilleur dans cette nouvelle période de sa vie.



JEAN-MARIE FLEURY

Monteur en chauffage de formation, Jean-Marie Fleury rejoint la HEIA-FR à l'ouverture du bâtiment Pérolles 80 en 1995.

Pendant plusieurs années, il œuvre en tant que chef du personnel de nettoyage avant de devenir responsable des installations techniques. À l'écoute de ses collègues, des collaboratrices et collaborateurs ainsi que des étudiant-e-s, il a fait profiter la Haute école de son expérience dans le domaine de l'entretien des bâtiments.

Après 24 ans au service technique, Jean-Marie profite d'une retraite bien méritée. Le service technique, la direction ainsi que tout le personnel le remercie pour son engagement pendant toutes ces années et lui souhaite une très belle retraite.



ENNIO VANOLI

Docteur en chimie de l'Université de Neuchâtel, Ennio Vanoli consacre la première partie de sa vie professionnelle à l'industrie chimique, particulièrement au sein de Ciba-Geigy (qui deviendra Novartis en 1996). Dans cette activité de spécialiste de la production chimique à large échelle, il se forge un immense savoir-faire empirique, dont notre filière de chimie a profité durant plus de vingt ans. Dès son arrivée, vers le milieu des années nonante, il s'implique fortement dans le développement de notre laboratoire de chimie industrielle, aussi bien au travers de ses activités académiques (plusieurs générations d'étudiant-e-s se souviendront toujours de sa passion pour la chimie des procédés !) que de la recherche appliquée (il dirige l'institut ChemTech dès sa fondation et jusqu'à son départ en retraite). Mais le professeur Vanoli a aussi joué un rôle social de premier plan dans notre filière, en veillant à la cohésion entre les collaborateurs et collaboratrices avec un mélange de joie de vivre, d'empathie et de dynamisme communicatif, que nous ne sommes pas prêts d'oublier. MERCI ENNIO !



NOMBRE D'ÉTUDIANT-E-S

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	Total	Bachelors délivrés en 2018	Diplômes Technicien ES en conduite de travaux
--	-----------------------	----------------------	----------------------	-------	----------------------------	---

HEIA-FR

Architecture	105	84	70	259	62	
Chimie	39	21	31	91	31	
Génie civil	48	43	41	132	35	
Informatique	58	40	28	126	24	
Télécommunications	-	-	-	-		
Réseaux et sécurité	16	16	12	44	12	
Internet et communication	6	13	12	31	11	
Génie électrique	43	39	-	82		
Electronique	-	-	21	21	21	
Energie électrique	-	-	19	19	17	
Génie mécanique	71	41	47	159	44	
Total HEIA-FR	386	297	281	964	257	

ETC

Conduite de travaux	25	27	24	76	-	20
TOTAL GÉNÉRAL	411	324	305	1040	257	20

ADMISSIONS 2019

	Candidat-e-s soumis à l'examen	Admis-e-s sur examen	Admis-e-s sur diplôme (sans les répétant-e-s)
Haute école spécialisée (HES)			
Architecture	2	2	87
Chimie	1	0	25
Génie civil	3	1	38
Informatique	3	0	36
Télécommunications	0	0	26
Génie électrique	0	0	30
Génie mécanique	0	0	51
Total HES	9	3	293
École technique de la construction (admissions 2019)			
École technique de la construction (admissions 2019)	28	24	0
TOTAL GÉNÉRAL	37	27	293

PROVENANCE DES ÉTUDIANT-E-S PAR CANTON

	FR	BE	GE	JU	NE	TI	VD	VS	Autres cantons	Etranger
HEIA-FR	415	35	18	27	39	94	201	107	11	17
ETC	39	1	1	4	1	-	8	22	-	-

ÉVOLUTION DES EFFECTIFS SUR 10 ANS

	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19
Filières HES										
Génie mécanique	112	109	124	125	143	143	146	158	145	159
Informatique	85	85	82	84	73	78	90	100	105	126
Télécommunications	56	67	67	79	81	82	79	95	80	75
Génie électrique	117	118	118	104	106	120	138	127	121	122
Architecture	188	186	214	243	265	235	261	256	272	259
Génie civil	60	62	80	81	100	112	117	120	121	132
Chimie	82	87	81	86	90	108	110	113	97	91
Total HES	700	714	766	802	858	878	941	969	941	964
École technique de la construction (ETC)	65	67	67	76	74	76	75	72	73	76
TOTAL GÉNÉRAL	765	781	833	878	932	954	1016	1041	1014	1040

	COMPTES 2019	BUDGET 2019	COMPTES 2018
CHARGES PAR NATURE REGROUPÉE			
Salaires et autres charges de personnel	48'828'435	42'404'280	46'636'991
Biens, services et autres charges d'exploitation	12'751'627	9'988'790	10'766'548
Dépenses Innosquare (blueFACTORY)	1'330'431	1'330'720	998'978
Versements sur les fonds et provisions	0	0	2'000'000
Amortissements des équipements de laboratoires	871'902	871'900	1'089'878
Total des charges	63'782'395	54'595'690	61'492'395
REVENUS PAR NATURE REGROUPÉE			
Subventions HES-SO pour la formation Bachelor et Master	-34'739'536	-31'600'000	-34'328'793
Ecolages forfaitaires pour la formation de base	-930'500	-940'000	-923'500
Subventions HES-SO pour la Ra&D et impulsions	-3'327'992	-2'100'000	-3'056'817
Subventions fédérales Ra&D et fonds de tiers	-14'850'747	-10'145'000	-12'497'298
Autres revenus divers	-2'230'689	-1'832'620	-1'955'343
Prélèvements sur les fonds et provisions	-1'107'129	-493'730	-1'697'512
Total des revenus	-57'186'593	-47'111'350	-54'459'263
Résultat de fonctionnement	6'595'802	7'484'340	7'033'132
Amortissements des immeubles et charges locatives	936'600	871'890	1'157'085
Subventions HES-SO pour les bâtiments	-4'947'862	-4'420'000	-5'056'236
Résultat sur infrastructure	-4'011'262	-3'548'110	-3'899'151
RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'Etat)	2'584'540	3'936'230	3'133'981
EFFECTIF ÉTUDIANT-E-S EN FORMATION BACHELOR (SANS DIPLÔMÉ-E-S)¹	932	940	920

¹ Le nombre d'étudiant-e-s se calcule sur l'année civile à l'aide des relevés officiels du 15.04 et du 15.10.

	COMPTES 2019	BUDGET 2019	COMPTES 2018
CHARGES PAR NATURE REGROUPÉE			
Salaires et autres charges de personnel	1'643'581	1'773'250	1'657'081
Biens, services et autres charges d'exploitation	761'728	758'710	788'120
Total des charges	2'405'309	2'531'960	2'445'201
REVENUS PAR NATURE REGROUPÉE			
Ecolages en faveur des formations non-HES	-57'250	-57'000	-56'500
Contributions AES des autres cantons	-229'500	-297'000	-229'500
Fonds de tiers	-121'454	-92'000	-143'646
Autres revenus divers	-39'505	-40'500	-53'260
Total des revenus	-447'709	-486'500	-482'906
RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'Etat)	1'957'600	2'045'460	1'962'295

**LES HAUTES
ÉCOLES
SPÉCIALISÉES
DE SUISSE
OCCIDENTALE
// FRIBOURG**

1

2019

**DIE FACHHOCH-
SCHULEN
DER
WESTSCHWEIZ
// FREIBURG**

**Téléchargez le rapport
d'activité de la HES-SO
Fribourg**

**Laden Sie den
Jahresbericht der
HES-SO Freiburg
herunter**



[https://www.hefr.ch/
fr/hesso-fr/services/
communication/](https://www.hefr.ch/fr/hesso-fr/services/communication/)



