



2018

RAPPORT  
BERICHT

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

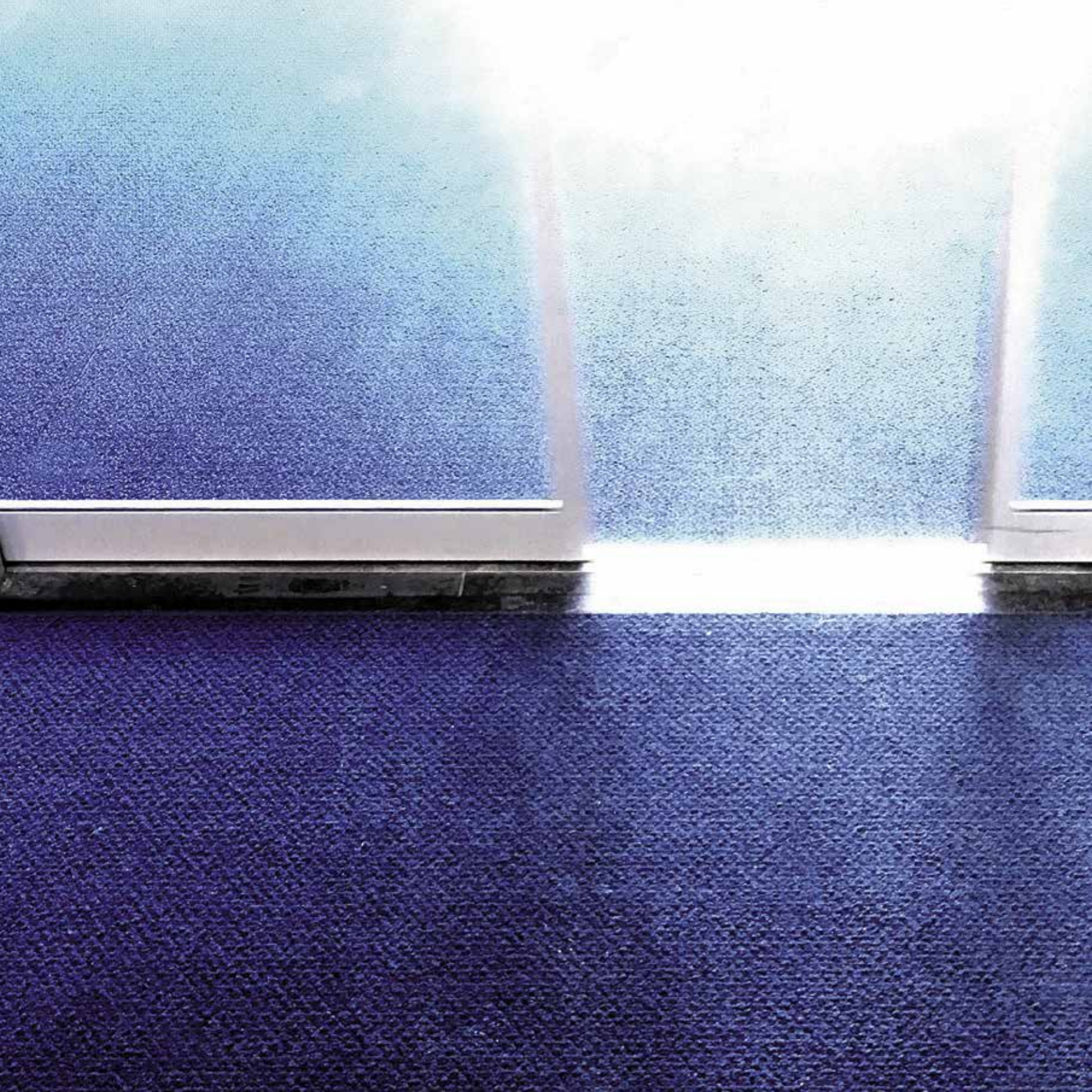
HOCHSCHULE  
FÜR TECHNIK UND ARCHITEKTUR  
FREIBURG (HTA-FR)

**Hes-so**

Haute Ecole 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



# SOMMAIRE

<b>4</b> Editorial	<b>29</b> Les filières de la HEIA-FR
<b>9</b> Formation	<b>43</b> Les instituts de la HEIA-FR
<b>12</b> Relations internationales	<b>62</b> Palmarès
<b>14</b> Ra&D	<b>66</b> Diplômes 2018
<b>18</b> Formation continue	<b>70</b> Personnel
<b>21</b> Événements formation	<b>80</b> Au revoir
<b>23</b> Événements Ra&D	<b>82</b> Statistiques
<b>24</b> Événements 2017-2018	<b>85</b> Comptes
<b>26</b> Branches fondamentales	

## Concept photographique

### Passages...

Tout n'est que passage. Notre environnement et notre existence en sont les berceaux et la destinée. Au cœur des formations, le passage, aussi, sous toutes ses formes ponctue notre quotidien. Portes, accès, passerelles, couloirs ou vitres, tout ou presque accompagne nos passages, diffuse d'improbables lumières ou encore porte nos regards un peu plus loin.

*(Signe du temps, toutes les prises de vue ont été réalisées avec un smartphone avant d'être traitées et corrigées lithographiquement)*

# LA NUMÉRISATION DE L'ÉDUCATION : DÉMOCRATISATION DU SAVOIR OU PENTE GLISSANTE D'UNE SOCIÉTÉ DU SAVOIR VERS UNE SOCIÉTÉ DE LA CROYANCE ?

**C**réativité scientifique, pensée critique, esprit d'entrepreneur-e, sensibilité pour les relations complexes et les interdépendances, aptitude à communiquer, amour de la liberté et sens des responsabilités. Autant de compétences et de qualités que nous avons pour objectif de développer chez nos étudiant-e-s grâce à l'enseignement dispensé et leur participation aux projets de recherche. Le succès personnel de nos étudiant-e-s et leur impact positif sur la société dépendent de ces compétences et qualités.

---

À l'ère de la numérisation, à quels défis les écoles (supérieures) sont-elles confrontées pour atteindre cet objectif ? La numérisation est un fait. Quelle est son essence ? Comment la numérisation influence-t-elle l'enseignement dans une haute école ? Telles sont les questions à se poser.

L'essence de la numérisation réside, d'une part, dans le fait que toutes sortes de capteurs mesurent tout ce qui est imaginable et que, d'autre part, les systèmes de télécommunications et les systèmes informatiques, grâce à leur puissance et capacité presque illimitées, transforment ces données en informations. Ainsi, la création de jumeaux numériques de machines, d'usines, de maisons, de territoires, de personnes et de sociétés est rendue possible. À cela s'ajoute le fait que l'intelligence artificielle confère à ces systèmes une certaine autonomie. Ceci suscite non seulement des rêves

d'un avenir meilleur, comme par exemple la démocratisation du savoir, mais aussi des cauchemars, comme ceux de sociétés parallèles, isolées dans leurs sphères de croyances. La numérisation est ainsi un défi pour la société en général et les écoles (supérieures) en particulier.

À l'ère de la numérisation, quelles sont les « nouvelles » exigences en matière d'éducation ? L'information disponible, partout et à chaque instant, a pour conséquence la perte d'importance de la transmission de connaissances factuelles. Au fur et à mesure que la quantité d'information disponible augmente, l'élaboration de méthodes pour vérifier l'information et l'assimilation des informations disponibles devient plus importante.

Sergey Brin dit : « We want Google to be the third half of your brain. » Si cette vision devait devenir réalité, et la probabilité qu'elle le devienne n'est pas si faible, l'éducation doit avoir de plus en plus l'ambition de développer et d'utiliser les deux moitiés naturelles du cerveau de manière à prévenir l'hétéronomie et la manipulation.

Les étudiant-e-s doivent donc apprendre à utiliser les outils numériques en restant souverain-e-s. En tant que « digital natives », les étudiant-e-s d'aujourd'hui ont, au moins, acquis la maîtrise technique des nouvelles technologies presque naturellement avant même le début de leurs études. Mais qu'en est-il de la transformation de l'information en savoir intériorisé ?

La capacité de remettre en question, de façon critique, l'information, puis de la transformer en connaissances vérifiées afin de développer une compréhension profonde des relations systémiques permet, en fin de compte, l'utilisation de cette information pour la conception rationnelle de produits et de processus. Pour les ingénieur-e-s et les architectes, cette capacité est inaliénable à une compréhension fondamentale des systèmes physiques et à la faculté de manipuler des systèmes complexes grâce à leur modélisation quantitative. Seules les connaissances existantes et immédiatement disponibles transforment l'information en connaissances intériorisées. Si l'on considère aujourd'hui que la pensée est beaucoup plus importante que la connaissance, il faut se demander s'il est possible de penser sans connaissance.

En ce sens, il faut veiller à ce que la troisième moitié du cerveau souhaitée par Sergey Brin n'ouvre pas la voie à ce que la société du savoir, très prisée, ne devienne une société de la croyance. La « nouvelle » revendication éducative est l'« ancienne ». La connaissance n'est pas pertinente quand elle n'est pas assimilée. La connaissance doit se glisser dans la conscience. Ce n'est qu'alors que l'action responsable, c'est-à-dire la conscience des risques, est possible. « Science sans conscience n'est que ruine de l'âme » disait Rabelais.

Il est nécessaire de résister à la commodité d'assimiler l'information externe à la connaissance intériorisée. La pensée critique, c'est-à-dire la

reconnaissance d'un savoir vérifié, est indispensable à la liberté de l'individu et à la pluralité de la société. La pensée critique est un travail sur soi-même et sur le monde dans lequel nous vivons. Ce travail se poursuit en analogique et en réel, ainsi qu'en virtuel et en numérique.

Confucius disait: « J'entends et j'oublie, je vois et je me souviens, je fais et je comprends ». Les ingénieur-e-s et les architectes façonnent le monde physique dans lequel nous vivons. La créativité scientifique ne se développe pas seulement dans l'espace virtuel. Elle a aussi besoin d'expérimentation directe, réelle et analogique.

Notre école doit veiller à garder cet équilibre.

Tant dans l'enseignement que dans la recherche, les modèles informatiques sont indispensables. Ceux-ci permettent de simuler des systèmes et des processus qui seraient trop dangereux, trop coûteux ou trop chronophages à exécuter dans la réalité. Pourtant, aucune formation d'ingénieur-e-s n'est imaginable sans effectuer des expériences pratiques et construire des prototypes réels. C'est ici en particulier que nos étudiant-e-s disposent d'un atout important avec leurs compétences pratiques issues du système dual de formation professionnelle. Dans les deux cas, autant dans le monde

virtuel que physique, la créativité et la fantaisie doivent être associées à une science rigoureuse. Plus une idée est séduisante et élégante, plus elle doit subir un test de plausibilité. Ceci n'est possible qu'avec une maîtrise adéquate des méthodes physiques, mathématiques et statistiques. L'entraînement dur et persévérant des deux moitiés naturelles du cerveau reste donc une nécessité. La numérisation n'est ni bienfait, ni malédiction. Elle ne nous simplifie pas la vie, mais la rend plus riche en possibilités. C'est un gain, en soi.

**D<sup>r</sup> Jean-Nicolas Aebischer**  
Directeur HEIA-FR



# DIE DIGITALISIERUNG DER BILDUNG: DEMOKRATISIERUNG DES WISSENS ODER (HOLZ-)WEG VON DER WISSENS- ZUR GLAUBENSGESELLSCHAFT?

**W**issenschaftsbasierte Kreativität, kritisches Denken, unternehmerisches Handeln, ein Gespür für komplexe Zusammenhänge und gegenseitige Abhängigkeiten, Kommunikationsfähigkeit, Freiheitsliebe und Verantwortungsbewusstsein. Dies sind die Kompetenzen und Eigenschaften, die wir innerhalb der Lehre und durch die Teilhabe an der Forschung bei unseren Studierenden entwickeln wollen. Von ihnen hängen ihr persönlicher Erfolg und ihr positives Wirken in der Gesellschaft ab.

---

Mit welchen Herausforderungen sind (Hoch-)Schulen nun im Zeitalter der Digitalisierung bei der Erfüllung dieses Auftrags konfrontiert? Die Digitalisierung ist eine Gegebenheit. Was ist das Wesen der Digitalisierung? Wie beeinflusst diese die Lehre an einer Hochschule? Dies sind die Fragen, denen wir uns stellen müssen.

Das Wesen der Digitalisierung besteht zum einen darin, dass Sensoren aller Art alles nur Erdenkliche erfassen und Telekommunikations- sowie Rechner-systeme mit schier unbegrenzter Leistung diese Daten zu Informationen verarbeiten. Es lassen sich damit gewissermassen digitale Zwillinge von Maschinen, Fabriken, Häusern, Territorien, Menschen und Gesellschaften erschaffen. Die künstliche Intelligenz verleiht diesen Systemen ausserdem eine gewisse Autonomie. Dies weckt nicht nur Zukunftsträume wie jene der Demokratisierung

des Wissens, sondern auch Zukunftsalpträume, wie jene von geschlossenen Glaubensgesellschaften. Die Digitalisierung fordert die Gesellschaft im Allgemeinen und die (Hoch-)Schulen im Speziellen.

Was ist in der Ära der Digitalisierung der «neue» Anspruch an die Bildung? Die überall und jederzeit verfügbaren Informationen führen dazu, dass die Vermittlung von Faktenwissen an Bedeutung verliert. In dem Masse, wie die Fülle verfügbarer Informationen zunimmt, gewinnt die Entwicklung von Methoden für die Prüfung von Informationen und die Verinnerlichung von Wissen an Bedeutung. Sergey Brin sagt: «We want Google to be the third half of your brain.» Sollte diese Vision Realität werden, und die Chancen dafür stehen nicht schlecht, muss Bildung immer mehr den Anspruch haben, dass die natürlichen beiden Hälften des Gehirns so entwickelt und genutzt werden, dass es nicht zu Fremdbestimmung und Manipulation kommt.

Die Studierenden müssen daher einen souveränen Umgang mit digitalen Werkzeugen erlernen. Als «digital natives» haben sich die heutigen Studierenden zumindest die Fertigkeit des technischen Umgangs mit den neuen Technologien quasi natürlich erworben, bevor sie überhaupt das Studium beginnen. Wie steht es aber mit der Umwandlung von Informationen in verinnerlichtes Wissen?

Die Fähigkeit, Informationen kritisch zu hinterfragen und in gesichertes Wissen zur kognitiven

Durchdringung von systemischen Beziehungen umzuwandeln, ermöglicht letztlich die Nutzarmachung dieser Informationen für das rationale Design von Produkten und Prozessen. Diese Fähigkeit steht und fällt für einen Ingenieur bzw. für eine Architektin mit dem grundlegenden Verständnis physikalischer Systeme und dem Vermögen, durch adäquate Modellbildung Systeme in ihrer Komplexität zu handhaben. Nur vorhandenes und unmittelbar verfügbares Wissen wandelt Information in weiteres verinnerlichtes Wissen um. Wenn man heute meint, Denken sei sehr viel wichtiger als Wissen, muss man sich fragen, ob Denken ohne Wissen überhaupt möglich ist.

In diesem Sinne muss man aufpassen, dass die von Sergej Brin herbeigewünschte dritte Hirnhälfte nicht den Weg der vielgelobten Wissensgesellschaft in eine Glaubensgesellschaft bahnt. Der «neue» Bildungsanspruch ist der «alte». Wissen ist irrelevant, wenn es nicht in uns ist. Wissen muss ins Bewusstsein dringen. Erst dann wird ein verantwortungsvolles, d.h. risikobewusstes Handeln möglich. «Wissenschaft ohne Gewissen führt die Seele ins Verderben» wie bereits Rabelais sagte.

Es gilt der Bequemlichkeit zu widerstehen, externe Information mit verinnerlichtem Wissen gleichzusetzen. Kritisches Denken, und damit das Erkennen von gesichertem Wissen gemeint, ist für die Freiheit des Individuums und für die Pluralität der Gesellschaft unverzichtbar. Das kritische Denken ist Arbeit an uns selbst und an der

der Welt, in der wir leben. Diese Arbeit vollzieht sich weiterhin sowohl analog und real, als auch virtuell und digital.

Konfuzius sagt: « Ich höre und vergesse, ich sehe und erinnere, ich tue und ich verstehe ». Ingenieurinnen und Architekten gestalten die physische Welt, in der wir leben. Wissenschaftsbasierte Kreativität wird nicht nur im virtuellen Raum entwickelt. Es braucht auch das unmittelbare, reale und analoge Experimentieren.

Für unsere Schule gilt es das Gleichgewicht zu halten.

Sowohl in der Lehre und Forschung sind Computermodelle unverzichtbar. Sie erlauben Simulationen von Systemen und Prozessen, die in der Realität entweder zu gefährlich, zu teuer oder zu zeitaufwendig sind. Ebenso wenig ist die Ausbildung von Ingenieur-inn-en ohne das praktische Experimentieren und das Bauen von realen Prototypen vorstellbar. Gerade hier haben unsere Studierenden mit ihrem aus der dualen Berufsbildung stammenden praktischen Können einen wichtigen Trumpf in der Hand. Ob nun im virtuellen oder physischen Raum sind Kreativität und Fantasie mit rigoroser Wissenschaftlichkeit zu verbinden. Je verlockender und eleganter eine Idee ist, desto mehr muss sie einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Dies ist nur mit einer adäquaten Beherrschung physikalischer, mathematischer und statistischer Methoden möglich. Es bleibt also weiterhin

beim harten Training für die beiden natürlichen Hirnhälften.

Die Digitalisierung ist weder Verheissung noch Verhängnis. Sie macht unsere Leben nicht einfacher, sondern vielfältiger. Das an sich ist ein Gewinn.

**Dr. Jean-Nicolas Aebischer**

Direktor HTA-FR





## EN CHEMIN VERS L'ACCRÉDITATION

L'accréditation de la HES-SO a orienté cette année encore les travaux sur l'enseignement dans notre Haute école. La mise en place par les services du Rectorat d'un processus d'auto-évaluation des filières d'études nous aide à cadrer le soutien à l'enseignement. Ce processus est une partie intégrante du système qualité de l'institution, lui-même au cœur des enjeux d'accréditation. Ce qui apparaît comme une contrainte bureaucratique et qui pourrait l'être sans une appropriation critique par la Haute école doit servir d'instrument au service des filières et de la direction. Le catalogue de critères de qualité utilisé par l'institution doit nous aider à identifier nos points forts et nos points faibles. Ces critères se focalisent très nettement sur les conditions-cadre d'une filière d'études, comme par exemple sa contribution dans l'offre globale du domaine, la relation entre la direction de la filière et les étudiant-e-s, ainsi que l'écoute de ces derniers et dernières dans une partie des questions liées à l'enseignement. Après avoir débuté par une phase dite « pilote » avec les filières de chimie puis de génie mécanique, le processus concerne, depuis l'automne 2018, l'architecture qui a commencé ses travaux en collaboration avec les collègues du domaine proposant une formation visant le même titre. Le rapport d'auto-évaluation est attendu pour le printemps 2019. Il sera suivi d'une visite d'expert-e-s internes ayant le rôle d'ami-e-s critiques. Ces

expert-e-s proposeront enfin leur analyse critique de la filière d'études et de ses perspectives de développement.

Cette année toujours, la direction de la Haute école a réactivé le lien avec les délégué-e-s de classe, ces étudiant-e-s choisi-e-s par leurs pairs et représentant leur classe comme interlocuteur ou interlocutrice avec la direction de filière. Deux séances annuelles avec la direction sont désormais prévues à l'occasion desquelles des sujets touchant la Haute école en général sont abordés. Cet automne, le nouveau concept d'évaluation de l'enseignement par les étudiant-e-s de notre Haute école, retenu comme bonne pratique par la HES-SO, a été présenté à ce groupe d'étudiant-e-s. Le nouveau dispositif vise clairement à aider l'enseignant-e dans son activité. Il est à mes yeux très important que les étudiant-e-s soient informé-e-s du rôle qu'ils ou elles tiennent dans ce dispositif pour que les informations recueillies soient de meilleure qualité. Il est utile de rappeler que notre attention est portée sur l'expérience d'apprentissage et non sur le confort de l'étudiant-e de qui il est attendu en premier lieu un engagement dans ses études.

Finalement, il a beaucoup été question de plan d'études cadre, cette année. Pour chaque filière, ce document, en cours de rédaction, décrira notam-

ment le besoin du métier identifié, le profil de compétences visé et la manière dont la filière d'études organise son programme pour répondre à ce besoin. Le véritable lancement des travaux de révision sur ce point a eu lieu le 4 octobre 2018 lors d'un événement réunissant les responsables de toutes les filières du domaine Ingénierie et Architecture de la HES-SO. Première étape: définir le profil de compétences visé par les programmes, ainsi que les grands axes d'enseignement. Ces travaux préparatoires servent déjà de base pour l'analyse de l'offre de formation du domaine, une question majeure abordée en 2019.

**D<sup>r</sup> Marc-Adrien Schnetzer,**

Directeur adjoint,  
Direction Enseignement



## AUF DEM WEG ZUR AKKREDITIERUNG

Auch in diesem Jahr hat die Akkreditierung der HES-SO die Arbeit an unserer Hochschule auf die Lehre mitbestimmt. Die Umsetzung eines Selbstevaluationsprozesses der Studiengänge durch die Rektoratsdienste hilft uns, die Unterstützung der Lehre zu gestalten. Dieser Prozess ist integraler Bestandteil unseres Qualitätssystems, das im Mittelpunkt der Akkreditierung steht. Was als Bürokratie erscheint und es ohne kritische Betrachtung durch die HES-SO auch sein könnte, muss als Instrument im Dienste der Studiengänge und Direktion genutzt werden. Der Katalog der Qualitätskriterien der HES-SO soll unsere Stärken und Schwächen aufzeigen. Diese Kriterien konzentrieren sich sehr deutlich auf die Rahmenbedingungen eines Studiengangs, wie z.B. seinen Beitrag zum Gesamtstudienangebot, die Beziehung zwischen der Studiengangleitung und den Studierenden sowie die Offenheit der Studiengangleitung in Sachen Lehre. Nach der «Pilotphase» mit den Studiengängen Chemie und Maschinenbau, arbeitet seit Herbst 2018 der Studiengang Architektur an seinem Selbstbeurteilungsbericht, der für das Frühjahr 2019 erwartet wird. Darauf folgt ein Besuch von internen Experten, die als kritische Kollegen agieren. Schliesslich werden diese Experten ihre kritische Analyse des Studiengangs und seiner Entwicklungsperspektiven vorstellen.

Auch in diesem Jahr hat die Hochschulleitung den Kontakt zu den Klassenvertretern intensiviert. Diese werden von ihren Kolleginnen und Kollegen gewählt und vertreten ihre Klasse als Gesprächspartner mit der Studiengangleitung. Es sind nun zwei jährliche Sitzungen mit der Direktion geplant, in denen Themen von allgemeinem Interesse für die Hochschule diskutiert werden. Im Herbst dieses Jahres wurde den Klassenvertretern das neue Konzept der Unterrichtsvaluierung durch Studierende vorgestellt, welches von der HES-SO als Good Practice übernommen wurde. Das neue System zielt darauf ab, die Lehrpersonen bei ihrer Arbeit zu unterstützen. Meiner Meinung nach ist es sehr wichtig, dass die Studierenden über ihre Rolle in diesem System informiert werden, damit die gesammelten Informationen von bestmöglicher Qualität sind. Es sei daran erinnert, dass unsere Aufmerksamkeit auf die Lernerfahrung und nicht auf den Komfort der Studierenden gerichtet ist.

Schliesslich wurde in diesem Jahr viel über den Rahmenlehrplan gesprochen. Für jeden Studiengang wird dieses Dokument insbesondere den Bedarf der verschiedenen Studienrichtungen, das angestrebte Qualifikationsprofil und die Organisation des Studienprogramms beschreiben. Der eigentliche

Beginn dieser Revisionsarbeiten fand am 4. Oktober 2018 im Rahmen einer Veranstaltung statt, an der sämtliche Studiengangleitungen im Bereich Ingenieurwissenschaften und Architektur der HES-SO teilnahmen. Erster Schritt: Definition des von den Programmen angestrebten Kompetenzprofils sowie der wichtigsten Lehrachsen. Diese Vorbereitungsarbeiten dienen bereits als Grundlage für die Analyse des Ausbildungsangebots der Fachbereiche, einem wichtigen Thema, das 2019 behandelt wird.,

**Dr. Marc-Adrien Schnetzer**  
Vizedirektor, Direktion Lehre

## UNE ANNÉE D'ÉCHANGE À CALGARY – TÉMOIGNAGE DE DIMITRI COMPAGNON

**É**tudiant en génie électrique à la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, j'ai eu la chance d'effectuer ma deuxième année de formation Bachelor (2017-2018) à la University of Calgary, Canada.

Les crédits effectués à l'étranger ont été convertis en 60 crédits ECTS, soit l'équivalent d'une année de formation Bachelor. C'est donc un premier avantage d'avoir pu profiter de cette opportunité sans rallonger ma formation. La ville de Calgary, dans la province d'Alberta, est vaste et célèbre pour les jeux olympiques de l'hiver 1988. Elle est également connue pour le Stampede, immense fête de rodéo ayant lieu chaque année au début du mois de juillet. Sa proximité directe avec les montagnes rocheuses en fait une destination très prisée pour le ski. Deux des plus beaux parcs nationaux du monde se trouvent à quelques heures de route de la ville. L'Alberta est située dans l'ouest canadien et la langue communément parlée est l'anglais. Vivre une année dans cette région m'a donc permis d'améliorer significativement mon niveau d'anglais. J'ai également rencontré des personnes de tous horizons (Etats-Unis, Canada, Amérique du sud, Europe, etc.) notamment grâce à mon choix de vivre dans une résidence, directement sur le campus. J'ai pu nouer des contacts à travers le monde. Durant cette année, j'ai constaté les différences avec le mode d'étude proposé à la HEIA-FR et c'est à mon avis une bonne chose d'avoir une vision d'ensemble. J'ai eu la possibilité de composer mon programme

en accord avec la HEIA-FR. Il y a un grand choix de cours proposés, surtout dans les années supérieures (fin de Bachelor, Master). Finalement, cette année d'échange a été plus que bénéfique pour moi et je la considère comme l'une des meilleures choses entreprises dans ma vie d'étudiant et je resterai toujours reconnaissant pour cette opportunité qui m'a été offerte.

### NOUVEAUX ACCORDS CONCLUS :

- EFREI Paris, France
- Université de Dijon, France
- École nationale supérieure d'architecture Paris-Belleville, France
- University of Patras, Grèce
- Hellenic Open University, Grèce
- FH Offenburg, Allemagne
- Poznan University of Technology, Pologne
- KU Leuven, Belgique
- Sapienza Università di Roma, Italie
- Parul University, Inde
- Shanghai University, Chine

### EN CHIFFRES

Les activités des relations internationales se résument comme suit :

#### 43 étudiant-e-s OUT

Allemagne, Canada, Irlande, Mexique, Etats-Unis, Japon, France, Roumanie, Royaume-Uni, Belgique, République Tchèque.

#### 41 étudiant-e-s IN

Liban, Canada, France, Italie, Turquie, Allemagne  
7 étudiant-e-s de University of Calgary ont été présent-e-s auprès de notre institution dans le cadre d'une académie d'été.

**Dimitri Compagnon**  
Étudiant

### IMPORTANT

Toute personne qui sort de ce laboratoire avec un instrument de mesure, une alimentation ou autre doit **DOIT** remplir le formulaire d'emprunt joint et le tenir à la place de l'appareil emprunté.

Vous trouvez ce formulaire d'emprunt d'instrument joint à votre gauche en entrant.

Formularium metingen  
Namen: \_\_\_\_\_  
Vak: \_\_\_\_\_  
Datum: \_\_\_\_\_  
Tijdsduur: \_\_\_\_\_  
Aantal: \_\_\_\_\_  
Voorbereiden door: \_\_\_\_\_  
Bevragen door: \_\_\_\_\_  
Vrijgegeven door: \_\_\_\_\_

Mand



# LA DIGITALISATION EST UNE OPPORTUNITÉ

**L**es impacts de la digitalisation sur la société et sur les entreprises ne sont un mystère pour personne. Mais plus les mois passent et plus il est évident qu'elle aura une influence extrêmement forte et rapide sur le mode de fonctionnement des entreprises et sur le monde du travail. La HEIA-FR et ses dix instituts de recherche ont des atouts importants pour accompagner ce grand chamboulement.

En octobre 2018, dans le rapport « Le futur du travail : l'opportunité numérique de la Suisse » présenté par McKinsey, on pouvait lire que « la numérisation accroîtra la productivité et sera à l'origine de la destruction d'entre 1 et 1,2 million de postes devenus obsolètes d'ici 2030. » En décembre, le CEO d'Adecco, Alain Dehaze, affirmait dans la presse qu'« à cause des nouvelles technologies et sans formation permanente, nous perdons le tiers de nos compétences tous les quatre ans ». Le rythme du changement donne le vertige, mais se révèle être une opportunité pour la HEIA-FR, tant dans le domaine de la formation, pour participer au remplacement des professions devenues caduques, que dans celui de la recherche.

Les entreprises sont en effet parfaitement conscientes de ces nouveaux enjeux et cherchent des partenaires pour les aider à relever les défis de la numérisation et de la digitalisation. C'est ce qui a conduit à l'organisation, à Fribourg, en octobre, de la journée de la recherche du domaine Ingénierie et Architecture

de la HES-SO (I&A) et de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR) sur le thème de la digitalisation.

Les dix instituts de recherche de la HEIA-FR ont activement participé à cette journée pour faire la démonstration de leur implication dans les processus 4.0. À découvrir, au fil des pages de ce rapport, dix exemples de projets qu'ils mènent dans ce domaine.

Certains des instituts de l'école, iCoSys, iSIS et Humantech, sont « intrinsèquement » actifs dans le domaine de la digitalisation, par leur nature même. Mais aujourd'hui, tous les autres instituts mènent également des projets en lien avec ces nouveaux défis des entreprises. Car tous les secteurs de l'économie sont touchés. C'est ce que démontraient les villages thématiques de la journée de la recherche, qui présentaient 40 défis de la digitalisation donnant un aperçu très complet des enjeux et des opportunités dans tous les domaines de l'économie.

Les entreprises de la région ont été nombreuses à participer à cette journée et à échanger avec les chercheurs et chercheuses. Il est certain que, dans les mois à venir, de nouveaux projets de recherche vont émerger de ces rencontres entre les entreprises et les instituts.

## SMART LIVING LAB

Le smart living lab est un autre et puissant accélérateur pour le développement de la recherche à la HEIA-FR. Dans un récent rapport (voir lien ci-des-

sous), l'école a fait le bilan de son activité dans le smart living lab de 2015 à 2018. On y découvre les nombreux projets de recherche qui ont été menés dans ce contexte et qui impliquent nos instituts.

TRANSFORM et ENERGY sont pour l'instant les plus impliqués et l'ITEC vient de les rejoindre. Ils développent de nouveaux systèmes énergétiques, des concepts d'habitats et d'organisation du territoire innovants ainsi que de nouvelles structures, en prenant toujours en considération l'évolution du comportement des usagers. Leurs travaux sont en adéquation étroite avec les recherches menées par le smart living lab dans le développement et la conception de l'habitat du futur.

Les résultats de ces projets ont un impact direct sur l'économie régionale : ils sont souvent appliqués dans les entreprises de la construction et auprès des différents acteurs du secteur tels que bureaux d'architectes, bureaux d'études, investisseurs et régies.

## EN CHIFFRES

Montant facturé pour nos activités de recherche et nos prestations de services : CHF 15,75 millions.

Le financement a été assuré à raison de 50% par des fonds exogènes privés, 31% par des fonds exogènes publics (H2020, Innosuisse, FNS, Offices fédéraux, ...) et 19% par des fonds endogènes (HES-SO).

Parmi les 310 projets de recherches on compte, entre autres : 7 projets européens (H2020, Inter-



reg, Eureka), 4 projets FNS, 24 projets Innosuisse, 24 projets Offices fédéraux (OFEN/OFS/OFEV/OFROU, ...), 4 projets Fondations (Hasler, Gebert Rüt, Ursula Wirtz), 10 projets PST-FR/NPR, 2 projets ECAB.

Film de présentation de la journée de la recherche  
Rapport d'activité du smart living lab :  
[www.heia-fr.ch](http://www.heia-fr.ch)

**Jacques P. Bersier**

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

# DIGITALISIERUNG IST EINE CHANCE

**D**ie Auswirkungen der Digitalisierung auf Gesellschaft und Unternehmen sind unumstritten. Aber im Laufe der Zeit wird deutlich, dass sie einen extrem starken und schnellen Einfluss auf die Arbeitsweise von Unternehmen und die Arbeitswelt haben wird. Die Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-FR) und ihre zehn Forschungsinstitute verfügen über wichtige Ressourcen, um diese Herausforderung anzupacken.

Im Oktober 2018 wurde in dem von McKinsey vorgelegten Bericht «The future of work: Switzerland's digital opportunity» festgestellt, dass «die Digitalisierung die Produktivität steigern und zur Zerstörung von 1 bis 1,2 Millionen veralteten Arbeitsplätzen bis 2030 führen wird.» Im Dezember erklärte Alain Dehaze, CEO von Adecco, in der Presse: «Aufgrund neuer Technologien und ohne ständige Weiterbildung verlieren wir alle vier Jahre ein Drittel unserer Kompetenzen.» Das Tempo des Wandels ist schwindelerregend, aber diese Entwicklung erweist sich auch als Chance für die HTA-FR, sowohl im Bereich der Ausbildung um obsoletere Berufe zu ersetzen, als auch in der Forschung.

Die Unternehmen sind sich dieser neuen Herausforderungen bewusst und suchen Partner, die sie bei der Bewältigung der Herausforderungen der

Digitalisierung unterstützen. Im Oktober fand in Freiburg ein Forschungstag zum Thema Digitalisierung für die Bereiche Ingenieurwissenschaften und Architektur der HES-SO und der HTA-FR statt. An diesem Tag nahmen die zehn Forschungsinstitute unserer Hochschule aktiv teil, um ihre Einbindung in die 4.0-Prozesse aufzuzeigen. Im Bericht zum Tag der Forschung finden Sie zehn Projektbeispiele dazu.

Einige der Institute der HTA-FR, iCoSys, iSIS und HumanTech, sind ihrem Wesen nach «intrinsisch» im Bereich der Digitalisierung tätig. Aber auch alle anderen Institute führen heute Projekte durch, die sich mit diesen neuen unternehmerischen Herausforderungen befassen; denn alle Wirtschaftsbereiche sind davon betroffen. Dies zeigten die thematischen Dörfer am Forschungstag, die 40 Digitalisierungsherausforderungen vorstellten und einen Gesamtüberblick über die Herausforderungen und Chancen in allen Bereichen der Wirtschaft gaben.

Viele Unternehmen der Region nahmen an diesem Tag teil und tauschten sich mit den Forschern aus. Fest steht, dass in den kommenden Monaten aus diesen Treffen zwischen Unternehmen und Instituten neue Forschungsprojekte resultieren werden.

## SMART LIVING LAB

Das smart living lab ist ein weiterer wirkungsvoller Beschleuniger für die Forschungsentwicklung

der HTA-FR. In einem aktuellen Bericht (siehe Link unten) hat die Hochschule ihre Aktivitäten im smart living lab von 2015 bis 2018 analysiert. Der Bericht zeigt die vielen Forschungsprojekte im Bereich intelligentes Wohnen und die Beteiligung unserer Institute auf.

TRANSFORM und ENERGY sind derzeit am stärksten daran beteiligt, und ITEC hat sich ihnen erst kürzlich angeschlossen. Sie entwickeln neue Energiesysteme, innovative Wohn- und Raumordnungskonzepte und neue Strukturen unter Berücksichtigung des veränderten Nutzerverhaltens. Ihre Arbeit ist bei der Entwicklung und Gestaltung der Lebens- und Wohnformen der Zukunft eng mit der Forschung des smart living lab verknüpft.

Die Ergebnisse dieser Projekte haben direkte Auswirkungen auf die regionale Wirtschaft: Sie werden oft in Bauunternehmen und bei den verschiedenen Akteuren wie Architekturbüros, Ingenieurbüros, Investoren und Unternehmen eingesetzt.

## ZAHLEN UND FAKTEN

In Rechnung gestellte Forschungsarbeiten und Dienstleistungen: CHF 15.75 Mio.

Die Finanzierung erfolgte zu 50% durch private Drittmittel, 19% durch eigene Mittel (HES-SO) und 31% durch öffentliche Drittmittel (H2020, Innosuisse, SNF, verschiedene Bundesämter, ...).



Zu den 310 Forschungsprojekten gehören: 24 Inno-  
suisse-Projekte, 7 europäische Projekte, 4 SNF-Pro-  
jekte, 10 WTZ-FR-Projekte, 4 Projekte Stiftungen  
(Hasler, Gebert Rüf, Ursula Wirtz), 24 BFE/BFS/BAFU/  
ASTRA-Projekte, 2 EOS-Projekte,...

Präsentationsfilm zum Forschungstag  
smart living lab Tätigkeitsbericht:  
[www.hta-fr.ch](http://www.hta-fr.ch)

**Jacques P. Bersier**

Vizedirektor, Direktion anwendungsorientierte  
Forschung und Entwicklung

### ENERGIE-FR

Pour que la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération puisse devenir réalité, il est nécessaire que les professionnel-le-s du domaine de l'énergie puissent développer des compétences spécifiques en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique. C'est pourquoi la HEIA-FR a mis sur pied à fin 2012, en collaboration avec le Service de l'énergie de l'État de Fribourg et sur mandat du Grand Conseil, le programme Energie-FR, qui regroupe toute une gamme de formations continues destinées aux professionnel-le-s du domaine de l'énergie.

Sous la supervision d'un comité de pilotage composé de représentant-e-s de l'administration cantonale et des milieux économique et académique, Nathalie Bachmann de la HEIA-FR coordonne ce programme qui consiste à promouvoir les formations existantes et en organiser de nouvelles. Ainsi, Energie-FR soutient la réalisation des CAS en Analyse énergétique des bâtiments et en Gestion énergétique communale. À cela s'ajoute la Passerelle Techniques du bâtiment, qui permet de réorienter vers les professions de ferblantier/ferblantière ou d'installateur/installatrice chauffage, ventilation ou sanitaire, des professionnel-le-s au bénéfice d'une expérience de cinq ans ou d'un CFC dans un métier technique. Enfin, Energie-FR organise différents séminaires et journées de formation, à l'intention des responsables communaux, des architectes, des responsables techniques de grandes industries et des propriétaires, traitant de thèmes aussi variés

que la rénovation énergétique, l'optimisation des entraînements électriques, le contrôle de chantier ou le remplacement des chauffages électriques.

Grâce à Energie-FR, les professionnel-le-s soucieux de parfaire leurs connaissances bénéficient non seulement d'une vaste offre de formation continue, mais aussi de subventions qui peuvent atteindre la moitié des coûts de formation. Le budget annuel de près de 350'000 francs est financé à plus de 75% par le Fonds cantonal de l'énergie, et pour le reste par le programme Suisse Energie, de l'OFEN. En 2018, près de 400 participant-e-s ont pris part aux formations d'Energie-FR.

### CAS EN COORDINATION BIM

Les outils numériques transforment la gestion des processus de construction, ils permettent d'intégrer une flexibilité nouvelle dans le développement et l'exécution de projets. Le cycle de vie entier d'un ouvrage est concerné, de l'avant-projet jusqu'à son exploitation.

Cette méthode qui change drastiquement la manière de construire est appelée BIM (Building Information Modelling). C'est grâce à sa possibilité d'augmenter la productivité de l'industrie de la construction qu'elle s'impose de plus en plus comme la méthode par excellence.

En phase de projet, elle favorise une réflexion partagée. En phase de réalisation, elle propose diverses possibilités de travail collaboratif à tra-

vers des formats de données interopérables et des plateformes d'intégration des modèles. Enfin, elle facilite le transfert de données à la phase de réception pour leur utilisation pendant la phase d'exploitation.

La gestion de l'échange ordonné et coordonné d'informations, clé de voûte de la méthode BIM, nécessite en plus de compétences solides dans les métiers de la construction, une capacité à s'intégrer et à communiquer dans un processus global.

Au terme de la formation, les participant-e-s sont en mesure de :

- Évaluer les niveaux de maturité BIM
- Développer des stratégies BIM adaptées au projet
- Identifier les besoins du maître d'ouvrage et les traduire en méthodes de coordination BIM efficaces
- Concevoir et gérer un environnement commun de données, interopérable à flux multiple
- Contrôler la qualité de données échangées
- Interagir avec des technologies AIC (Architecture, Ingénierie et Construction) telles que :
  - Système d'information géographique (SIG)
  - Fabrication assistée par ordinateur (FAO)
  - Facility Management (FM)
  - Gestion et maintenance assistée par ordinateur (GMAO)

L'enseignement est réparti sur un semestre, en quatre semaines bloc de cinq jours de cours et

séminaires. À son terme, 200 heures sont consacrées au travail final. L'enseignement est dispensé en français.

En savoir plus :

<https://www.heia-fr.ch/fr/formations-continues/presentation>





## FORMATION

### 100 ANS DE L'ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

En 100 ans, l'ETC a façonné brique par brique l'avenir de plus d'un millier d'étudiant-e-s dans la construction. Le samedi 10 novembre, l'ETC a fêté son anniversaire lors d'une manifestation officielle organisée à la HEIA-FR. Créée en 1918, elle portait alors le nom d'École de chefs de chantiers et délivrait un certificat fédéral de capacité de chefs de chantiers. En 1987, son système d'études et son plan d'études ont été modifiés, ce qui lui a permis d'accéder au niveau d'une École technique (ET). En 1991, la Confédération la reconnaît officiellement comme École technique. Elle prend désormais le nom d'École technique de la construction et formera des conducteurs et conductrices de travaux. Aujourd'hui, l'ETC délivre des diplômes de technicien-ne-s en conduite de travaux.

Pour l'occasion, une plaquette a été éditée et distribuée à chaque participant-e.

### DURANT L'ANNÉE, TROIS CONFÉRENCES ONT ÉTÉ ORGANISÉES POUR MARQUER L'ÉVÉNEMENT.

#### – 1<sup>er</sup> mars 2018

Technologie et mobilité au XXI<sup>e</sup> siècle, par Olivier Français

#### – 24 mai 2018

La construction d'installations de transports à câble, par Paul Glassey

#### – 3 octobre 2018

Les enjeux de la densification urbaine, par Jean-François Steiert

### DEUX PLACES SUR LE PODIUM D'HYDROCONTEST POUR LA TEAM FRIBOURG

La Team Fribourg s'est placée à deux reprises sur le podium lors de l'édition 2018 de la compétition HydroContest, qui s'est déroulée du 2 au 9 septembre. Les fribourgeois se sont imposés en catégorie « bateaux légers » et ont terminé troisième dans la catégorie « endurance ». Ce résultat salue la passion, l'engagement et la persévérance des étudiants, professeurs et collaborateurs qui ont su faire preuve de brio pour se classer parmi les meilleurs des 31 équipes internationales.

Plus de 350 étudiant-e-s, provenant de 31 écoles d'ingénierie ou universités, représentant 15 nationalités différentes, s'affrontaient dans la Baie des Canoubiers, à Saint-Tropez, dans le plus grand concours étudiant international dédié à l'efficienne

énergétique nautique et maritime. Après trois podiums en 2017, la Team Fribourg (12 étudiants, 1 collaborateur et 4 professeurs) s'est présentée avec deux nouveaux bateaux au design futuriste.

Depuis 2014, la Fondation Hydros organise une compétition de bateaux radioguidés, sous le nom d'HydroContest. Sur la base d'un même moteur électrique (de 1,2 kW) et d'une même batterie (de 36V pour 7.8Ah), les étudiant-e-s sont invité-e-s à concevoir, fabriquer et piloter un ou deux bateaux, les plus efficaces en termes d'énergie, pour se confronter à travers trois catégories : le transport de masse (avec un bateau emportant 200 kg de charge utile), le transport léger (avec un bateau emportant 20 kg de charge utile) et la Long-Distance Race (ou course d'endurance, avec un bateau embarquant 20 kg de charge utile).



## BÂTIR POUR FAVORISER L'ENVIRONNEMENT

Le Cluster Énergie & Bâtiment a organisé la 4<sup>e</sup> édition de sa conférence 0-carbone le 16 novembre 2017 à la Haute École d'ingénierie et d'architecture de Fribourg.

Cette journée de conférences est très importante pour les membres du cluster. Elle a pour objectif de favoriser le transfert de connaissances, de compétences et de savoir-faire. Des expert-e-s passionné-e-s ont pris la parole et la conférence a offert de larges plages pour le réseautage entre participant-e-s et la discussion avec les entreprises exposantes. Pour la première fois, la possibilité était offerte aux participant-e-s de planifier des rendez-vous avec d'autres professionnel-le-s présent-e-s (B2B). Toutes ces activités ont pour objectif de favoriser l'innovation et la performance dans les entreprises membres du cluster.

En 2017, la conférence a mis l'accent sur la contribution positive des projets immobiliers à l'environnement. Il est aujourd'hui déjà possible de contribuer à une transition vers une société plus durable en appliquant des mesures contribuant à préserver les ressources, améliorer l'indépendance énergétique et la biodiversité, tout en maximisant le bien-vivre des habitant-e-s.

L'auditoire a assisté à deux conférences plénières :

- « Les bâtiments, centrales énergétiques du futur »
- « Les bâtiments, sources de revenus durables »

Quatre ateliers leur ont également été proposés :

- NeighborHub
- La place de la construction dans l'économie circulaire
- Mieux concilier densité et qualité de vie
- Innover en contribuant à la biodiversité

## LA JOURNÉE DE LA RECHERCHE DE LA HES-SO ET DE LA HEIA-FR RENCONTRE UN GRAND SUCCÈS

Le 10 octobre 2018, le domaine Ingénierie et Architecture invitait à explorer le futur lors de sa journée de la recherche. Plus de 300 personnes issues du monde de la recherche, des entreprises, des associations professionnelles et de l'administration ont répondu à l'appel.

Le conseiller d'État Olivier Curty, en charge de l'économie et de l'emploi, a accueilli les participant-e-s. Après les mots d'ouverture de la rectrice de la HES-SO, Luciana Vaccaro, du directeur de la HEIA-FR, Jean-Nicolas Aebischer, du responsable de la recherche de la HEIA-FR, Jacques Bersier – qui a eu l'idée de ce voyage vers le futur, et d'Olivier Naef, responsable du domaine Ingénierie et

Architecture de la HES-SO, les participant-e-s ont eu la chance d'écouter Imai Jen-La Plante qui s'est exprimée sur les opportunités et les challenges de la digitalisation.

Cette spécialiste de l'analyse des données a passé en revue quelques-uns des enjeux de la digitalisation devant un public vite conquis. Très consciente des besoins des entreprises dans le domaine, mais également des difficultés que celles-ci rencontrent pour exploiter leurs données, elle a esquissé un état des lieux des possibilités en la matière.

À la fin de la matinée et dans l'après-midi, le public a pu découvrir les défis de la digitalisation, à travers 44 projets, présentés par les instituts de recherche de la HES-SO.

Après les conférences et la visite des villages thématiques, l'après-midi s'est poursuivie dans des ateliers, en fonction des intérêts de chacun-e.

## ÉVÉNEMENTS 2017-2018 À LA HEIA-FR

10 au 15 octobre 2017	<b>America's Challenge</b>
9 novembre 2017	<b>Conférence « Plastics Update » du Swiss Plastics Cluster</b>
16 novembre 2018	<b>4<sup>e</sup> Conférence Zéro Carbone</b>
21 au 26 novembre 2017	<b>Salon des métiers et de la formation, Lausanne</b>
20 au 25 février 2018	<b>Salon des métiers Your Challenge, Martigny</b>
9 au 25 janvier 2018	<b>Exposition du prix d'architecture BETON17</b>
1er mars 2018	<b>Conférence 1 – ETC 100<sup>e</sup> Technologie et mobilité au 21<sup>e</sup> siècle, par Olivier Français</b>
5 au 10 mars 2018	<b>Salon des métiers Espoprofessionisti, Lugano</b>
7 mars 2018	<b>Forum HES-SO, Montreux</b>
13 mars 2018	<b>5 à 7 académique HEIA-FR – Simulation is more than Software</b>
16 mars 2018	<b>Forum des apprenti-e-s</b>
17 mars 2018	<b>Journée portes ouvertes</b>
12 au 15 avril 2018	<b>Salon Energissima, Bulle</b>
28 et 29 avril 2018	<b>Portes ouvertes NeighborHub – The Future of Sustainability</b>
2 mai 2018	<b>Conférence du génie civil – Nant de Drance</b>
3 mai 2018	<b>Journée technologique de la plasturgie</b>
17 mai 2018	<b>Conférence – Ethique des affaires dans un contexte chinois</b>



22 au 23 mai 2018	<b>Conférence présentation du Projet Ra&amp;D TAKE, Varsovie</b>
24 mai 2018	<b>Conférence 2 – ETC 100<sup>e</sup> La construction d’installations de transports à câble, par Paul Glassey</b>
24 mai 2018	<b>14<sup>th</sup> Fribourg Linux Seminar</b>
22 juin 2018	<b>Concours HEIA-FR de robotique P3-PS4</b>
2 au 5 juillet 2019	<b>Yakaton HES-SO – une semaine de défis scientifiques pour les jeunes</b>
28 au 30 août 2018	<b>Salon SINDEK – Welcome to the digital future</b>
31 août 2018	<b>Exposition des travaux de Bachelor</b>
2 au 9 septembre 2018	<b>Compétition HydroContest, Saint-Tropez</b>
27 au 30 septembre 2018	<b>Compétition Gordon Bennett</b>
3 octobre 2018	<b>Conférence 3 – ETC 100<sup>e</sup> Les enjeux de la densification urbaine, par Jean-François Steiert</b>
10 octobre 2018	<b>Journée de la recherche de la HEIA-FR et du domaine Ingénierie et Architecture HES-SO</b>
15 octobre 2018	<b>Conférence de la filière d’architecture – Weiterbauen par Stephan Buchhofer</b>
30 octobre 2018	<b>3<sup>e</sup> édition des Safety Days</b>

**DURANT L'ANNÉE ÉCOULÉE, DE NOMBREUX ÉVÉNEMENTS ONT IMPLIQUÉ LA HAUTE ÉCOLE, SOIT DANS SES PROPRES MURS, SOIT À L'EXTÉRIEUR, DANS DES MISSIONS D'EXPLORATION ET DE MARKETING. CES ÉVÉNEMENTS TOUCHENT LE DOMAINE DE LA FORMATION AUSSI BIEN QUE CELUI DE LA RA&D.**

**A** peu d'exceptions près, les cours des disciplines fondamentales sont dispensés en français et en allemand. Les disciplines fondamentales permettent ainsi d'acquérir des bases importantes en vue de l'obtention d'un Bachelor bilingue.

### MATHÉMATIQUES

Les différents cours de mathématiques (analyse, algèbre linéaire, statistiques, mathématiques numériques, ...) ont pour but de former les étudiant-e-s à l'application des mathématiques dans leur filière technique. Ils et elles se familiarisent avec les outils mathématiques de base pour être capables de résoudre les problèmes posés dans les cours techniques avec les méthodes adéquates, ou de les simuler à l'aide de programmes.

### PHYSIQUE

La physique est la science de base de toutes les sciences de l'ingénieur. Celles-ci consistent en fin de compte à exploiter les connaissances scientifiques pour en tirer un savoir applicable dans la pratique, notamment dans le cadre de travaux en laboratoires. Les cours dispensent les connais-

sances nécessaires pour comprendre et modéliser les problèmes d'ingénierie type. Les futur-e-s ingénieur-e-s apprennent en outre à formaliser et à simplifier les problèmes spécifiques à leur branche. Enfin, les étudiant-e-s se familiarisent avec certains instruments importants faisant partie du quotidien de tout scientifique (microscope, rayons X, spectromètre, fibre optique, ...).

### LANGUES

En matière de langues, des cours d'allemand, de français et d'anglais sont dispensés. Un test d'évaluation est effectué en début de cours. Il oriente les étudiant-e-s et leur permet de suivre un enseignement linguistique spécialement axé sur le langage professionnel, dans le niveau adapté. Il ne s'agit pas de cours de langue classiques, mais de cours focalisés sur les besoins des différentes branches et tenant compte de leur vocabulaire spécifique. L'exercice pratique de la langue prime sur les connaissances grammaticales théoriques.

### COMMUNICATION

Les cours abordent l'ensemble des moyens de communication. En plus des bases de la communication écrite utilisée dans les rapports et les présenta-

tions, les sources d'information, la communication verbale et non verbale sont également traitées et exercées, en théorie et en pratique.

### MÉTHODOLOGIE, ÉCONOMIE D'ENTREPRISE, DROIT, GESTION DE PROJET

Les disciplines fondamentales comprennent encore d'autres domaines de compétence, qui complètent le profil professionnel de l'ingénieur-e. Ceux-ci sont abordés dans les différentes filières d'étude, en fonction des besoins.

#### Contact

Christoph Herren  
christoph.herren@hefr.ch



## PÉROLLES, QUARTIER CHAUD

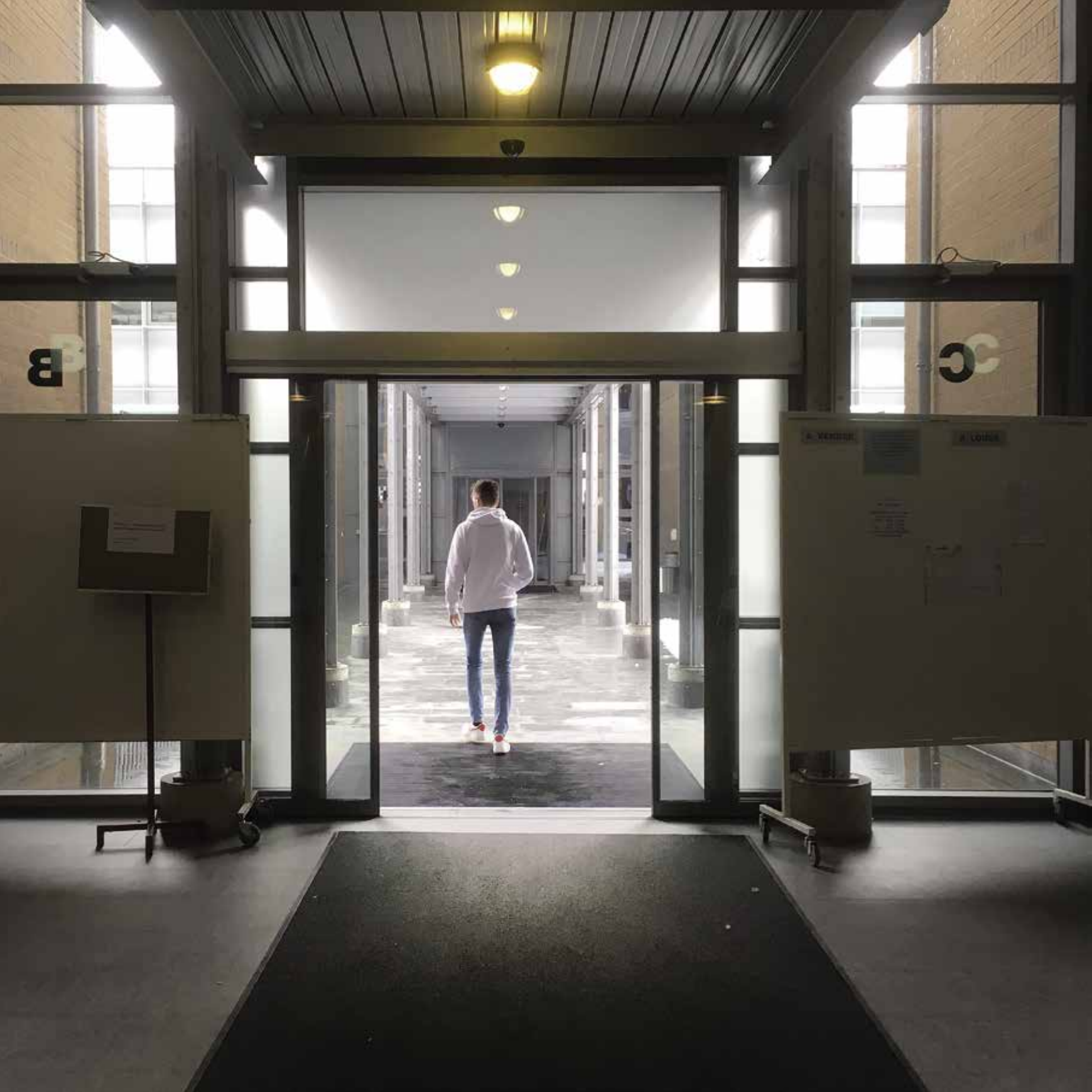
Le 5 janvier dernier, un article de *La Gruyère* révélait au public les contours d'une étude de la HEIA-FR sur les îlots de chaleur urbains.

On y apprenait que le professeur Marc Vonlanthen, en collaboration avec Jérôme Kämpf, de l'institut Idiap à Martigny, entend permettre aux municipalités de prévenir les îlots de chaleur, phénomène que le réchauffement climatique rendra de plus en plus problématique. En ville, la température monte en effet davantage qu'ailleurs, parfois au détriment du confort de ses habitant-e-s.

La première étape a consisté à modéliser en trois dimensions le quartier de Pérolles sur la base de données de l'Office fédéral de topographie, une mission confiée à Matthias Hayoz, qui termine son Bachelor en mécanique. Ce dernier s'est également rendu sur le terrain pour compléter les informations à sa disposition et ajouter au modèle la végétation et les différentes caractéristiques des bâtiments. À terme, ce processus sera simplifié. Lorsque la fiabilité du système aura été établie, il sera possible de se passer de maquette et de s'appuyer uniquement sur les données statistiques, en recourant à l'intelligence artificielle pour les compléter. Le modèle fribourgeois pourra alors être répliqué ailleurs, à

grande échelle, afin d'aider les planificateurs et planificatrices à apporter des solutions concrètes.

Le modèle montre, par exemple, qu'on lutte mieux contre les îlots de chaleur en dispersant les arbres dans le tissu urbain, plutôt qu'en les rassemblant dans les parcs. À noter que des mesures souhaitables, voire nécessaires, sur un plan environnemental peuvent en été accentuer la concentration de chaleur. Ainsi, l'isolation des bâtiments repousse la chaleur dans la rue et les surfaces sombres des panneaux solaires captent davantage de chaleur que les toits clairs.



**L**a plus importante filière en matière de fréquentation traverse une période faste : le contexte économique est bon, le marché immobilier se porte bien et la profession d'architecte a le vent en poupe. Les jeunes diplômé-e-s, qui trouvent aisément du travail à leur sortie de l'école, étaient 82 à se voir décerner leur diplôme en 2018. Un record.

## ATELIER POPUP

La finalisation de l'équipement de l'atelier PopUp, situé dans la Halle bleue de blueFACTORY, est une étape importante dans le développement des laboratoires de la filière. L'ajout d'une machine CNC, qui permet d'effectuer des découpes de bois sophistiquées dans les trois dimensions, complète le laboratoire d'expérimentation 3D.

Cet investissement d'importance permet aux étudiant-e-s de créer des pièces de bois de dimensions relativement importantes. L'outil est de plus en plus utilisé dans le cadre de l'enseignement. « L'atelier PopUp devient un passage obligé du cursus », se réjouit Éric Tilbury, le responsable de la filière.

Un premier projet commun avec la Ville de Fribourg a d'ailleurs déjà vu le jour sur la place de la gare en novembre dernier. Les étudiant-e-s de la filière

ont ainsi pu, dans le cadre de l'action de sensibilisation à la requalification du secteur de la gare, se pencher sur la question des flux piétonniers dans l'environnement urbain, au travers de paravents en bois construits à l'atelier PopUp et placés de manière expérimentale sur différents lieux de passage.

## NOUVEAUX PROFESSEURS

Le départ du binôme formé par Maria Saiz et Vincent Rapin, du bureau Saiz-Rapin architectes de Vevey, dont le contrat arrive à terme, met un point final au tournus régulier des professeur-e-s invité-e-s en dernière année de Bachelor. Éric Tilbury invoque diverses raisons : « La troisième année – et en particulier le dernier semestre durant lequel se déroule le travail de Bachelor – est capitale pour les étudiants, et il est parfois difficile pour les professeurs invité-e-s de s'intégrer rapidement dans un cursus académique donné. » Et les étudiant-e-s sont sensibles aux différences de style entre le corps enseignant régulier et les professeur-e-s invité-e-s pour quelques semestres seulement.

Décision a ainsi été prise de transformer la nature de ces postes : dorénavant, la charge de cours sera supportée par des enseignant-e-s engagé-e-s pour une plus longue durée. Hiéronyme Lacroix et Simon Chessex, les associés responsables du bureau Lacroix-Chessex de Genève, ont ainsi été choisis parmi les nombreux et nombreuses prétendant-e-s

pour devenir les nouveaux membres du corps enseignant. L'engouement affiché pour ce poste – plus de 50 postulations ont été soumises – dénote par ailleurs l'excellente réputation de la filière fribourgeoise d'architecture.

## TOUS EN SCÈNE

Durant l'été, les étudiant-e-s ont pu investir l'importante surface du premier étage du bâtiment de Chocolat Villars, à la route de la Fonderie, lors d'une exposition temporaire des travaux de semestre et de diplôme. C'était la première fois que tous les travaux d'étudiant-e-s, de la première année Bachelor jusqu'aux projets d'architecture finaux du travail de Master, étaient visibles en même temps et au même endroit, alors qu'ils étaient jugés par des expert-e-s. « C'était un rêve depuis longtemps », avoue Éric Tilbury, dont les souhaits ont été exaucés. « Cet événement a permis aux étudiants de voir le travail des autres, et a été un grand moment d'interaction pour les enseignants ! ». L'enthousiasme du responsable de la filière en est la preuve : cette formule a été un succès. Des discussions sont en cours pour renouveler l'expérience en 2019.

### Contact

Eric Tilbury  
eric.tilbury@hefr.ch

**L**e développement du génie civil est plus linéaire que celui de certains autres domaines plus tributaires des développements technologiques modernes. Si, bien sûr, ces technologies ont une influence sur le métier d'ingénieur-e civil-e, c'est surtout la pratique du métier elle-même qui évolue.

## L'INTERDISCIPLINARITÉ AU GOÛT DU JOUR

L'heure n'est plus au compartimentage, mais à l'interdisciplinarité. Une notion importante qu'il convient d'ancrer dans l'esprit des futur-e-s ingénieur-e-s.

Renaud Joliat espère atteindre cet objectif avec, entre autres, la mise en place d'ateliers interdisciplinaires regroupant les étudiant-e-s de la filière de génie civil, d'architecture et de l'ETC, «qui permettent de mélanger trois populations qui seront appelées à collaborer dans le futur, après avoir obtenu leur diplôme», comme le résume le responsable de la filière.

Cette spécialité fribourgeoise au sein de la HES-SO – le site de Fribourg étant le seul où les trois filières sont présentes – doit permettre aux étudiant-e-s de se côtoyer, de se connaître et faciliter la communication entre les spécialisations.

## SUR LE DEVANT DE LA SCÈNE

La bonne santé du marché, ainsi que la visibilité dont a joui ces dernières années la profession au travers d'ouvrages importants tels que le pont de la Poya, engendre une légère hausse des effectifs, qui n'est pas sans conséquences. Les enseignant-e-s doivent adapter leurs enseignements à des classes plus nombreuses. Par ailleurs, la dissémination des étudiant-e-s sur trois sites pose quelques difficultés logistiques. «Tout cela est pourtant positif», remarque Renaud Joliat. Ça permet en effet de repenser l'enseignement, notamment avec l'échéance du nouveau Plan d'études cadre (PEC 2020) qui approche.

«Nous avons encore de la marge, mais si vraiment cela devait continuer, il faudrait envisager de dédoubler les classes, afin de garder un enseignement efficace et pertinent, tant pour les professeurs que pour les étudiants». Mais c'est de la musique d'avenir. Pour l'instant, l'augmentation du nombre d'inscriptions n'a pas d'impact significatif, et la régularité de cette augmentation permet d'envisager les choses sereinement. «De toute façon, ces variations sont souvent cycliques», conclut le responsable.

En attendant, la bonne santé du marché permet à celui-ci d'offrir de belles perspectives de carrière

à chaque jeune diplômé-e, qui est généralement engagé-e dès la fin de ses études.

## NAISSANCE D'UNE TRADITION

Pour la première fois, la filière a organisé un rencontre de diplômé-e-s des volées 1968, 1978, 1988, 1998 et 2008. Ils et elles ont pu se rencontrer, visiter les laboratoires et les infrastructures et partager leurs souvenirs d'étudiant-e-s autour d'un verre de l'amitié.

Ce moment passé avec plusieurs générations d'ingénieur-e-s qui ont arpenté les couloirs de la HEIA-FR – alors que, lorsque certain-e-s se sont formé-e-s, il ou elle se trouvait encore au chemin du Musée, non loin du site actuel, et portait le nom de Technicum – est destiné à devenir un rendez-vous annuel. En 2019, ce seront les jubilaires de 1969 à 2009 qui se retrouveront pour fêter leur diplôme.

### Contact

Renaud Joliat  
renaud.joliat@hefr.ch



**auditoire**



**E**ffectifs stables, nombre idéal d'étudiant-e-s relativement aux ressources – laboratoires, équipement, personnel enseignant – et satisfaction générale: la filière de chimie est un navire solide et qui file droit.

## UN BOL D'AIR FRAIS

Après la rénovation des chapelles des laboratoires du bâtiment B, c'est la halle de chimie industrielle qui aura droit à une cure de jouvence, avec l'installation d'une nouvelle ventilation et d'un nouveau local de stockage des produits chimiques. Le projet, devisé à plusieurs millions de francs, a en effet reçu le permis de construire. « Nous sommes désormais dans la phase de planification. Les travaux devraient débuter à l'automne 2019, pour une mise en service en 2020 », détaille Pierre Brodard, le responsable de la filière.

Ces travaux ont notamment pour but d'augmenter le taux de renouvellement d'air par heure, afin de satisfaire aux normes actuelles. « Les bonnes pratiques ont changé », explique le responsable. Comme dans tous les domaines techniques, le métier évolue et les normes de sécurité sont adaptées. Après plus de 20 ans de bons et loyaux services, il est ainsi temps de mettre à jour le bâtiment H.

## PEC 2020

À la suite de son autoévaluation effectuée durant l'année académique 2016-2017, la filière a entrepris de clarifier son plan d'études, notamment grâce à l'utilisation d'une terminologie plus claire et à la redéfinition des modules en fonction de thématiques plus fortes.

Cette première étape a mené la filière à repenser son cursus, en vue de l'échéance du Plan d'études cadre (PEC) de la HES-SO fixée à 2020. L'objectif est de rénover entièrement le plan d'études, afin de le rendre plus homogène. Cette mise à jour des plans d'études cadres servira aussi de base pour clarifier l'offre de formation du domaine. Cette reconstruction se fait sur la base des compétences génériques requises pour tous les ingénieur-e-s – analyse de problèmes et recherche de solutions, travail en équipe, communication entre les différentes parties – mais aussi et surtout des compétences spécifiques au métier de chimiste : connaissance de la structure et caractérisation du comportement de la matière, capacité à développer et à optimiser des procédés à l'échelle requise, compétences d'analyse des substances chimiques, pilotage des installations, etc.

Afin de transmettre ces compétences diverses, la filière souhaite que le nouveau plan s'articule autour de quatre axes formellement identifiés: la

chimie organique, la chimie analytique, la chimie physique et la chimie industrielle. « Ce sont les grandes lignes... Il va falloir encore pas mal de *fine tuning* afin d'équilibrer correctement ces axes », explique Pierre Brodard, qui se réjouit des progrès déjà effectués.

## SAOG

La Schweizerische Arbeitsgemeinschaft Oberflächen und Grenzflächen (SAOG), qui organise une journée annuelle de conférences depuis 1985, a pris en 2018 ses quartiers à la HEIA-FR. Ces journées, réservées aux professionnel-le-s, ont vu défiler des spécialistes de très haut niveau, dont déjà trois prix Nobel. Le choix de la HEIA-FR est une reconnaissance de l'importance de la filière dans le monde de la chimie suisse, tant au niveau de la formation que de celui de la recherche.

### Contact

Pierre Brodard  
pierre.brodard@hefr.ch



**R**enforcer les liens entre les différents acteurs de la filière, promouvoir l'interdisciplinarité, introduire de nouvelles compétences informatiques dans le cursus et mettre à jour le plan d'études: les objectifs sont nombreux pour la filière de génie mécanique et son responsable.

## UN NOUVEAU PLAN D'ÉTUDES

Comme toutes les filières, celle de génie mécanique doit mettre à jour son plan d'études dans le cadre du PEC 2020. En tant que filière pilote, elle mettra toutefois en place son nouveau plan d'études dès la rentrée 2019. Une échéance toute proche.

«C'est un exercice intéressant, qui demande de prendre en compte l'évolution du métier, qui est de plus en plus supporté par l'informatique. Cela demande tout une série de nouvelles compétences», explique Bernard Masserey.

Surtout, les simulations informatiques et la digitalisation de la conception ont un gros impact sur la formation. « Il existe de plus en plus d'outils qui nous aident dans notre travail », détaille Bernard Masserey, qui met également en garde face à cette apparente facilité. « Ces outils, dit-il, ne doivent pas devenir des prothèses. Il faut d'abord maîtriser les bases ». Il est dès lors nécessaire de déterminer quelles connaissances de base sont encore essentielles, afin de pouvoir introduire ces nouvelles matières, sans étouffer les étudiant-e-s.

Le responsable de la filière aimerait également voir se renforcer les liens entre les sites de Fribourg et de Genève. La HEIA-FR et l'HEPIA ont ainsi l'intention d'organiser deux modules-blocs annuels, en dehors des périodes de cours standards, sur deux thématiques différentes. L'un sera donné à Fribourg, l'autre à Genève, permettant ainsi aux étudiant-e-s – voire aux professeur-e-s – de se déplacer.

## MOTEUR!

La filière a développé ses activités concernant la motorisation et les techniques d'entraînement, notamment grâce à l'acquisition de bancs moteurs. Ces bancs complètent la partie simulation, qui est déjà un domaine de compétence reconnu de la filière, et offrent des capacités d'expérimentation. Une acquisition qui bénéficie par ailleurs tant à l'enseignement qu'à la recherche.

Ce nouveau matériel permettra de tester différents types de carburants : des combustibles fossiles standards, bien sûr, mais pas seulement ! La motorisation à hydrogène, dont il est beaucoup question depuis quelques années, peut par exemple être étudiée. Ces bancs seront opérationnels dès cet été.

## SUITE ET FIN?

Cette année encore, la filière et ses partenaires – les filières de génie électrique, d'informatique et de télécommunications – se sont distinguées lors de l'HydroContest, avec une victoire remportée face à l'EPFL dans la catégorie « bateaux légers ».

Ce concours permet à des étudiant-e-s de différentes filières de s'associer autour d'un projet interdisciplinaire commun. Une excellente manière d'apprendre le métier, selon Bernard Masserey : « C'est un projet très intéressant, avec des contraintes fixes – règlement, délais, etc. C'est un projet très formateur, quelle que soit la filière ».

Malheureusement, l'avenir de la compétition est incertain. Les organisateurs ont annoncé qu'il n'y aurait pas d'édition en 2019 et qu'ils sont en train de réfléchir à une nouvelle forme sous laquelle faire évoluer le concours.

Une édition alternative pourrait toutefois être organisée, peut-être même en Suisse... L'avenir nous le dira !

## Contact

Bernard Masserey  
bernard.masserey@hefr.ch

**A**près trois années à la tête de la filière de génie électrique, **Éric Fragnière a trouvé ses marques. Pas du genre à se reposer sur ses lauriers, il affirme apprendre encore à maîtriser certains mécanismes de la gestion d'une filière. Pourtant, les résultats sont bien là : la filière se porte bien, les corps étudiantin et professoral sont satisfaits de la situation et les entreprises régionales reconnaissent la qualité de l'enseignement prodigé par la filière.**

### SOUS CONTRÔLE

«La filière n'est pas confrontée à des problèmes critiques», assure son responsable, qui reste toutefois prudent. Les défis sont en effet nombreux, dans un contexte qui évolue vite. Comme d'autres filières de la HEIA-FR, le génie électrique doit se préparer au futur : transformation numérique et efficacité énergétique sont les deux piliers du développement qui attendent les futur-e-s ingénieur-e-s en génie électrique.

«Le génie électrique est un peu au centre de tout ça. Nous devrions être un moteur de cette évolution» Transmettre l'ambition aux étudiant-e-s d'être des meneurs et des meneuses de jeu, et non pas des suiveurs et suiveuses, est l'un des objectifs d'Éric Fragnière. C'est aussi l'un des axes de réflexions du futur Plan d'études 2020 (PEC 2020) en cours de développement au niveau de la HES-SO.

### UNE PHILOSOPHIE À L'ÉPREUVE DU FUTUR

Comme beaucoup de ses collègues, Éric Fragnière ne considère pas le métier d'ingénieur-e comme une discipline purement technique, mais l'envisage comme un élément propre de notre société, toujours plus orientée – et parfois même dirigée – par la technologie. « Il faut rester maître de la technologie et ne pas devenir son serviteur », explique-t-il, avant d'ajouter qu'il faut aussi éviter « la fuite en avant technologique » Les besoins – actuels et futurs – de l'industrie ne doivent ainsi pas être les seuls critères de formation. « Il faut former, et non pas formater », résume-t-il.

C'est dans cet état d'esprit que la filière cherche à renforcer l'interdisciplinarité de son enseignement, notamment dans le cadre du Plan d'étude cadre (PEC 2020). L'idée d'une formation additionnelle, d'un profil croisé entre génie électrique, mécanique et informatique est ainsi prise en considération pour l'horizon 2020.

### EN CHIFFRES

Avec 32 diplômes attribués à la fin de l'année académique 2017-2018, la filière garde le cap des années précédentes, avec toutefois une petite surprise : deux tiers des étudiant-e-s ont décroché un diplôme en Énergie électrique, contre un tiers en Électronique. « En gros, c'est l'inverse de l'année précédente », s'amuse Éric Fragnière, pour qui cette fluctuation est naturelle.

Les effectifs sont stables, une situation qui convient parfaitement au chef de la filière, ainsi qu'aux étudiant-e-s et au corps professoral. « Pour garantir la qualité de l'enseignement, avec de relativement petites classes, il ne faut pas trop d'étudiants », explique-t-il. Il serait inutile, par ailleurs, d'inonder le marché, même si, actuellement, les perspectives d'emploi pour les jeunes diplômé-e-s sont au beau fixe.

### Contact

Éric Fragnière  
eric.fragniere@hefr.ch



**Les domaines de l'informatique et des télécommunications sont sans doute de ceux qui ont subi les plus profondes et rapides évolutions ce dernier quart de siècle. Autrefois clairement séparés, ils sont aujourd'hui intimement liés. Pour s'adapter à ce nouvel état de fait, les filières d'informatique et de télécommunications ont entrepris de fusionner en une seule filière qui devrait voir le jour à la rentrée 2020.**

## TRANSITION DOUCE

La fusion se fait en douceur, mais elle est bel et bien engagée, notamment du point de vue structurel, avec l'unification des processus de gestion. Il n'y a désormais, et ce depuis 18 mois déjà, plus qu'un seul conseil des filières pour la gouvernance, sous la houlette d'un seul responsable, Philippe Joye, en poste depuis la rentrée 2016-2017.

Au conseil de filière viennent par ailleurs s'ajouter trois coordinateurs d'orientation qui ont pour mission de gérer la transition des programmes d'études. Les programmes des orientations existantes – informatique, réseaux et sécurité, et internet et communications – vont être adaptés, même si deux d'entre elles correspondent dans les grandes lignes aux

orientations actuelles. Cette fusion est une évolution naturelle qui s'adapte à la réalité du métier, pas une brusque révolution.

Les processus administratifs ont eux aussi été unifiés : gestion commune du budget et des laboratoires, choix concertés des travaux des étudiant-e-s, mécanismes d'enseignements homogénéisés, ... « La gestion globale se fait pour deux orientations, et plus pour deux filières. On a déjà passé un certain nombre d'étapes », explique Philippe Joye, qui est épaulé dans cette tâche essentiellement administrative par Pia Schumacher.

## STRUCTURE

La prochaine étape d'importance est la définition d'un Plan d'études cadre (PEC) propre à cette nouvelle filière, dont le nom est encore à préciser. L'échéance approche à grands pas, puisque le plan sera déposé en mars 2019, pour une validation par le rectorat de la HES-SO, puis par le comité gouvernemental à l'automne de la même année. La mise en place devrait être effective à la rentrée 2020-2021. La HEIA-FR n'est pas la seule école impliquée dans cette mutation, puisque les sites d'Yverdon, de Neuchâtel et de Genève sont également de la partie. Une base de formation identique, avec un tronc commun représentant environ 50% du cursus, est à mettre en

place en conjonction avec les différentes entités au sein de la HES-SO. Cinq à six orientations s'offriront ensuite aux étudiant-e-s.

Chaque site est en train de définir ses orientations en fonction de ses compétences phares. À Fribourg, elles seront au nombre de trois et, pour ainsi dire, « historiques ». Il s'agit de :

- informatique logicielle – qui prendra la place de la filière d'informatique
- réseaux et systèmes – soit les infrastructures de systèmes de communication, une orientation très proche de celle actuellement nommée réseaux et sécurité
- gestion, traitement et présentation des données – ce que l'on appelle la « business Intelligence », qui devrait remplacer l'orientation internet et communications actuelle.

## BOOM DÉMOGRAPHIQUE

« Un point assez marquant de la rentrée concerne le nombre d'étudiants en informatique, qui a subi une augmentation marquée de près de 20% en première année. », remarque Philippe Joye. Une augmentation positive, mais soudaine, qui a demandé quelques aménagements, tant au niveau des locaux et des laboratoires, que de la force d'enseignement. L'origine de cet engouement spectaculaire n'a rien de mystérieux : le CFC en informatique est de plus en

plus attrayant pour les jeunes, avec des places d'apprentissage toujours plus nombreuses. La digitalisation de la société, un phénomène qui touche tous les domaines de l'industrie, en est la cause, de même qu'un intérêt grandissant de la part des étudiant-e-s, qui perçoivent également la forte demande du marché. Les opportunités sont en effet nombreuses pour les jeunes diplômé-e-s, qui n'ont aucune peine à trouver une place sur le marché du travail dès la fin de leurs études.

« C'est un développement favorable qui permet d'asseoir un effectif stable pour la nouvelle filière, ce qui a des répercussions sur les objectifs financiers, qui dépendent en partie du nombre d'étudiants », analyse le responsable. Dans les faits, le potentiel des trois orientations devrait être équilibré au sein de la future filière, permettant de garder un niveau de compétences élevé et consistant, en accord avec les besoins de l'économie. « C'est très réjouissant », résume le maître d'œuvre.

Bien sûr, certaines solutions devront être trouvées concernant l'encadrement des étudiant-e-s par le personnel enseignant, ainsi qu'au sujet d'une éventuelle extension des laboratoires où les étudiant-e-s commencent à se sentir à l'étroit, mais cela reste des questions d'avenir. Et loin de Philippe Joye l'idée de

mettre la charrue avant les bœufs : « On doit d'abord savoir exactement ce que l'on veut faire avant de dimensionner ». L'objectif, ici comme ailleurs au sein de l'école, n'est pas de former à tout prix un maximum d'étudiant-e-s, mais de les former au mieux. Il est donc important d'apporter des réponses qui permettent d'assurer la qualité reconnue de l'enseignement avec des effectifs plus importants.

## CHIC

Pour la deuxième année, des étudiant-e-s des deux filières ont participé au China Hardware Innovation Camp (CHIC), un programme mis en place par l'EPFL qui permet à des étudiant-e-s de développer entièrement un projet, de sa conception à sa réalisation, le prototypage étant réalisé lors d'un déplacement en Chine.

Cette année, les étudiant-e-s impliqué-e-s ont développé une balance électronique pilotée par smartphone permettant de commander – et de payer – la quantité « juste » de nourriture auprès de restaurants utilisant le système. Les avantages sont nombreux : la réduction des déchets engendrés par les plats à l'emporter grâce à des emballages réutilisables, une économie substantielle de nourriture avec un système de commande au gramme près, une facturation automatique

et parfaitement représentative de ce qui est effectivement commandé et consommé.

« Le projet CORE – Chose Order Retrieve and Eat – a été totalement développé par des étudiants. Ce type de projet est important, parce qu'il pousse à l'interdisciplinarité et l'innovation, deux valeurs importantes que l'on se doit de développer », explique Philippe Joye, qui ajoute que l'expérience acquise permet aux futur-e-s ingénieur-e-s de prendre conscience de la portée de leur travail dans la société, ainsi que de l'importance de la polyvalence.

Un exercice en harmonie avec les valeurs de l'enseignement des filières d'informatique et de télécommunications qui plaît beaucoup aux étudiant-e-s. Si bien que l'expérience sera reproduite cette année pour la troisième fois.

**Contact**  
Philippe Joye  
philippe.joye@hefr.ch

L'année écoulée n'avait, au premier regard, rien de très exceptionnel pour l'ETC. Avec des effectifs stables, un marché à court terme considéré comme robuste, l'École technique de la construction vogue sur des flots sans vagues. Une année comme les autres ? Pas tout à fait ! L'ancienne École de chefs de chantier, renommée École technique de la construction en 1991, fêtait ses 100 ans...

## FORCE TRANQUILLE

L'ETC affiche une constance remarquable depuis quelques années. Une situation qui devrait durer, assure Claude-Éric Egger, le responsable de la filière : « Des fluctuations sont toujours possibles en fonction du marché, mais, à court terme, il n'y a pas de souci à se faire ».

Les observateurs entrevoient toutefois une baisse générale des travaux dans le domaine du bâtiment qui devrait être compensée par une augmentation du nombre de construction en génie civil. « On sent que le marché se resserre un petit peu. On investit déjà moins dans la construction de logements neufs... Sans doute va-t-on vers plus de chantiers de rénovation et de transformation », explique le responsable.

## RÉ-ACCREDITATION EN COURS

En février 2018, Claude-Éric Egger a déposé le dossier de renouvellement de l'accréditation de l'ETC auprès du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) rendue nécessaire par la nouvelle loi sur les écoles supérieures. La décision sera rendue au terme d'une procédure de reconnaissance qui durera trois ans. Des experts suivront ainsi l'École durant un cycle d'étude, afin de s'assurer que le dossier remis par l'ETC corresponde à la réalité de l'enseignement, ainsi qu'aux exigences du SEFRI.

Deux experts externes à l'École ont ainsi été désignés. Ils se concentreront sur l'aspect technique de l'enseignement d'une part, c'est-à-dire sur le contenu des cours, ainsi que sur la facette pédagogique, d'autre part. Une attention particulière sera bien sûr portée au management de l'école.

Pour Claude-Éric Egger, c'est une première étape qui est franchie. Et aujourd'hui, c'est donc une satisfaction prudente qui prime : « Il y aura certainement encore des points à régler ou à peaufiner pour satisfaire aux conditions de reconnaissance, mais je suis confiant pour la suite ».

## UN SIÈCLE D'HISTOIRE(S)

L'année académique 2017-2018 était hautement symbolique, puisque l'ETC fêtait son centenaire ! Un jubilé marqué par la publication d'une brochure retraçant le siècle d'existence de l'une des plus anciennes filières de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, et l'organisation d'une journée officielle de célébration, à laquelle plus de 350 personnes ont participé. De nombreux *alumni*, professeur-e-s et étudiant-e-s, ont ainsi pu se retrouver et partager leurs souvenirs dans un moment de partage d'expériences particulièrement apprécié.

Cet anniversaire a également été l'occasion de traiter des défis inhérents au métier, grâce à un cycle de trois conférences. L'expérience s'est avérée enrichissante, à tel point que l'ETC a décidé d'organiser, une fois l'an, une conférence tout public sur un thème lié à la construction.

### Contact

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







**Contact**

[ennio.vanoli@hefr.ch](mailto:ennio.vanoli@hefr.ch)

+41 26 429 67 08

[chemtech.heia-fr.ch](http://chemtech.heia-fr.ch)

# ChemTech

## Institute of Chemical Technology

### THÈME D'INNOVATION

En se basant sur ses compétences clés en chimie et caractérisation, développement de procédés et scale-up, génie chimique et automation, ChemTech se focalise sur l'intensification des procédés chimiques, une technologie innovante offrant des procédés plus sûrs, plus propres et moins énergivores. L'institut s'attache à entretenir des collaborations étroites avec les autres instituts de la Haute école et de la HES-SO, ainsi qu'avec l'Université de Fribourg, les Écoles polytechniques et l'industrie. Il travaille en étroite collaboration avec Innosquare, en particulier avec le Digital

Printing Competence Center, le Plastics Innovation Competence Center et le Cluster Food & Nutrition.

### AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

#### Développement de procédés chimiques

Élaboration de nouvelles voies de synthèse ou de produits avec des fonctionnalités innovantes, scale-up, production chimique, génie chimique, nanotechnologie, recyclage et valorisation de déchets, stockage énergétique.

#### Procédés continus

Transformation de procédés batch ou fedbatch en procédés continus, développement de microréacteurs, optimisation de la sécurité thermique des procédés, screening de produits pharma.

#### Technologie de caractérisation

Développement de méthodes d'analyses chimiques et de caractérisation, analytique environnementale, développement instrumental, mise en place de stratégies de suivi en ligne des procédés.

## PROJET SMARTREACTOR 4.0

**P**our faire une bonne équipe de foot, il ne suffit pas d'éléments talentueux. Encore faut-il que ceux-ci développent une lecture du jeu commune. Il en va de même dans les environnements industriels où les équipements les plus perfectionnés ne garantissent pas un fonctionnement fluide. C'est ce à quoi le professeur Olivier Vorlet entend remédier avec le projet interdisciplinaire SmartReactor 4.0.

Artisanale durant des millénaires, la production s'est industrialisée au XVIII<sup>e</sup> siècle et automatisée au XX<sup>e</sup>. Elle est aujourd'hui en passe d'être connectée; c'est l'industrie 4.0. L'opération requiert cependant davantage que quelques câbles. « À la HEIA-FR, chaque institut entendait faire du 4.0 et tenait une pièce du

puzzle, mais aucun n'était à même d'apporter une solution globale », déclare Olivier Vorlet. Il a donc été décidé d'associer les instituts afin de créer un prototype de démonstration des avantages de l'industrie 4.0. Le laboratoire de chimie, avec ses différentes unités de transformation de la matière (réacteurs), représente à cet effet un modèle idéal d'environnement industriel.

Le projet ne requiert pas de nouvel appareil de mesure sophistiqué, car les données sont déjà à disposition. Celles-ci doivent toutefois être collectées dans une base de données, « qui constitue le cœur du projet », puis traitées par un algorithme « qui en est le cerveau », selon les mots d'Olivier Vorlet. Au moyen de l'apprentissage automatique (machine learning), l'intelligence artificielle permet d'identifier, et d'associer, des tendances qui échappent à la perception humaine. La virtualisation de l'installation sur un

modèle numérique (digital twin) permet ensuite de prédire son comportement et d'identifier les pannes à l'avance. On peut ainsi passer d'une maintenance préventive, soit un processus lourd et coûteux, à une maintenance prédictive, et optimiser l'utilisation de l'installation en fonction de la demande et des besoins.

L'intérêt du système n'a pas échappé aux milieux industriels. Le projet ne se termine qu'à la mi 2019, mais plusieurs entreprises fribourgeoises de pointe, ainsi que des multinationales de l'agroalimentaire, sont déjà en contact avec la HEIA-FR pour voir comment reproduire le système dans leurs unités de production.

#### Contact

Olivier Vorlet  
olivier.vorlet@hefr.ch

## THÈME D'INNOVATION

L'approvisionnement et les systèmes de production et de distribution d'énergie vont subir de profondes évolutions. L'épuisement progressif des ressources fossiles, le changement climatique, la sortie du nucléaire, la croissance des énergies renouvelables et la décentralisation de la production auront une influence majeure sur les développements technologiques. L'institut ENERGY contribue à l'évolution vers une société énergétiquement sobre, développant l'utilisation rationnelle de sources d'énergie peu émettrices de gaz à effet de serre.

## AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

### Énergétique du bâtiment et du quartier

Utilisation optimale des technologies, rationalisation énergétique à l'échelle du quartier et optimisation du bâtiment, vu à la fois comme source et stockeur d'énergie.

### Technologies et gestion du réseau électrique

Utilisation et rationalisation énergétique des composants installés, outils et compétences pour la conception de nouveaux équipements, conception et gestion du réseau du futur en ce qui concerne le transport et la distribution, en tenant compte des aspects économiques et techniques.

### Systèmes énergétiques et processus industriels

Intégration et rationalisation, efficacité énergétique, énergie renouvelable, optimisation énergétique.

## PROJET TALK TO THE NEIGHBORHUB

### Un bâtiment pilote pour tester la convergence du BIM et de l'IoT

L'internet des objets (IoT) et le building information modeling (BIM) sont des innovations de nature disruptive, qui modifient la manière de penser les processus constructifs et qui offrent de nouvelles opportunités pour intégrer et interconnecter les installations techniques du bâtiment. Le projet Talk to the NeighborHub se base sur des plateformes, programmes, outils et protocoles divers, en particulier Unity3D, openBIM et MQTT.

Le NeighborHub, projet victorieux de la compétition Solar Decathlon 2017, a été reconstruit à blueFACTORY. Son architecture software est entièrement modulaire et pensée selon le paradigme IoT. Les recherches actuelles visent à démontrer qu'une convergence de l'IoT et du BIM est possible et per-

tinente et qu'elle peut apporter une valeur ajoutée importante lors du passage des phases de conception aux phases de réalisation. Les nombreuses informations insérées et partagées dans le modèle BIM peuvent être utilisées à tout moment pendant la durée de vie du bâtiment. À titre d'exemple, une donnée liée au monde physique peut ainsi être localisée et visualisée dans le monde virtuel. Inversement, une interaction avec le monde virtuel peut avoir un effet concret dans le monde réel.

La convergence de l'IoT et du BIM permettra de simplifier grandement la conception et le paramétrage des systèmes de gestion technique du bâtiment ainsi que la création des interfaces humain-bâtiment.

### Contact

Jean-Philippe Bacher  
jean-philippe.bacher@hefr.ch



### Contacts

[elena-lavinia.niederhaeuser@hefr.ch](mailto:elena-lavinia.niederhaeuser@hefr.ch)

+41 26 429 66 61

[jean-philippe.bacher@hefr.ch](mailto:jean-philippe.bacher@hefr.ch)

+41 26 429 67 55

[energy.heia-fr.ch](http://energy.heia-fr.ch)

# HumanTech

Technology for  
Human Wellbeing Institute

## THÈME D'INNOVATION

L'émergence de la société de la connaissance, basée sur l'influence omniprésente des technologies de l'information et de la communication (TIC) apporte une mutation fondamentale de notre société et de notre économie. Les enjeux de cette évolution sont multiples et stratégiques :

- Vieillessement de la population et allongement de la vie, bien-être physique, mental et social de la population
- Préservation de l'environnement et surveillance dans une optique de durabilité
- Sociétés innovantes, participatives, sûres,

solidaires et respectueuses du citoyen et de l'économie

- Services universels et fiables avec un accès transparent et ouvert à des ressources et des données globales

## AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

L'institut HumanTech se pose comme mission de réaliser la recherche dans des domaines spécifiques et transversaux à l'intersection des sciences technologiques, économiques et humaines, en se focalisant sur les axes suivants :

- Advanced Interfaces and Smart Spaces (Natural Interaction, Pattern Recognition, Machine Learning, Human-Computer Interaction, Internet of Things, Adaptive Systems, Cognitive Systems, Multimedia Processing)
- Data Science, Content Technologies and Bioinformatics (Intelligent Data Analysis, Multimedia Processing, Intelligent Information Management Systems, Semantic Technologies, Ontologies, Information Visualisation)
- Product and Service Design (User Centered Design, Interaction Design, User Evaluation, Usability Test, Ergonomics)

### Contact

[elena.mugellini@hefr.ch](mailto:elena.mugellini@hefr.ch)

+41 26 429 68 70

[humantech.heia-fr.ch](http://humantech.heia-fr.ch)



## PROJET SILVER & HOME

**D**ans vingt ans, le canton de Fribourg comptera deux fois plus de personnes de plus de 65 ans qu'aujourd'hui. Dans le même laps de temps, la population active ne s'accroîtra que d'un peu plus de 10%<sup>1</sup>. Garantir le bien-être de ces personnes est un enjeu à la fois social et économique, auquel entend répondre le projet Silver & Home, fruit d'une collaboration entre le Gérontopôle Fribourg et HumanTech, sous la conduite de Leonardo Angelini, post-doctorant au sein de cet institut.

Les gérontechnologies, qui apportent assistance aux personnes âgées, aux proches aidants et au personnel soignant constituent une opportunité aussi bien pour les entreprises qui les développent que pour la population susceptible d'en bénéficier. Dans cette perspective, Silver & Home vise à combler les difficultés d'accès des seniors et des prestataires de soins aux gérontechnologies qui délivrent une réelle plus-value.

Ce projet pilote, du programme pgb11 pour la formation de la relève au sein de la HES, vise à analyser l'adéquation entre les produits et services des entreprises et les besoins des personnes, que ce soit à la maison ou en EMS. Il prend en compte non seulement les besoins clairement explicités, mais aussi ceux qui demeurent cachés ou latents, afin de recenser les gérontechnologies disponibles et fournir des recommandations pour leur adoption dans les lieux de vie des personnes âgées. À cet effet, Silver & Home a construit un showroom de 3½ pièces recréant l'environnement d'une personne âgée chez elle, ou résidente en EMS. Il est ainsi possible de tester, en conditions réelles, les technologies et les produits existants et de définir une série de bonnes pratiques pour en faciliter l'adoption. Toute personne intéressée peut découvrir sur place ces technologies et participer au projet, puisque le laboratoire est ouvert au public.

Enfin, une veille technologique et une série de conseils se traduisent par un catalogue de prestations que Silver & Home peut offrir aussi bien

aux industriels qu'aux institutions montrant un intérêt pour l'utilisation ou le développement des gérontechnologies.

### Contact

Leonardo Angelini  
leonardo.angelini@hefr.ch

<sup>1</sup> D'après les chiffres du Service de la prévoyance sociale du canton de Fribourg et de l'Office fédéral de la statistique.

## THÈME D'INNOVATION

Avec des activités et des réalisations concrètes dans des domaines variés comme la prédiction de catastrophes naturelles, les bâtiments intelligents, la gestion de l'énergie, les applications biomédicales, la mobilité intelligente ou encore la détection d'événements dans les flux de vidéo de surveillance, l'institut se profile vers des domaines à fortes valeurs ajoutées pour l'économie. Il se spécialise dans le traitement massif d'informations, le cloud computing, le machine learning, la business intelligence ou encore le traitement du signal.

## AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

### Distributed Computing

Architectures et programmation des systèmes parallèles et distribués à large échelle; intergiciel pour la programmation et le contrôle de systèmes distribués à large échelle; systèmes mobiles.

### Intelligent Data Analysis

Machine learning; big data analysis; traitement du signal; algorithmique.

### Sustainable ICT for Smart Living

Gestion et traitement des données pour les réseaux de capteurs; approches Web of Things; Energy Efficient IT; IT for Efficiency.

### ICT for Industry 4.0

Solutions intelligentes pour la détection d'anomalies; la simulation de systèmes; la prédiction de qualité et la maintenance prédictive.

## Infrastructures

L'institut bénéficie d'un accès à une infrastructure significative pour du calcul et du stockage intensif, grâce au projet DAPLAB. L'infrastructure de calcul contient actuellement plus de mille cœurs de calcul et environ 500 Terabytes de stockage.

## PROJET LE PROJET ALNEWS FAIT LE BUZZ

**D**ans un marché de la presse extrêmement tendu, qui appelle de ses vœux les innovations nécessaires pour sortir de la crise, l'annonce en octobre du lancement du projet AINews a été largement commentée dans les médias suisses.

« La Liberté », la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, la Haute école de gestion de Fribourg et DjeBots ont lancé un projet « pour faire émerger le journal de demain ». AINews, soutenu par Innosuisse, « ambitionne d'introduire l'intelligence artificielle dans les technologies d'agents conversationnels ».

La réflexion se fonde sur l'apparition de technologies qui « révolutionnent » la façon d'accéder et de consommer les informations. Dans ce contexte, « la presse locale doit innover pour répondre aux

attentes de son lectorat et faire face à la concurrence des sites d'informations gratuits et aux réseaux sociaux », précisait les partenaires dans leur communication. Le recours à l'intelligence artificielle permettra en particulier de personnaliser le contenu pour le lecteur ou la lectrice.

Le projet veut encore inclure la possibilité d'interagir avec le lectorat à travers des interfaces de dialogue comme les applications de messagerie, qui deviennent de plus en plus populaires auprès du grand public. Au final, l'idée consiste à apporter les informations à la rédaction du journal pour innover dans les directions éditoriales.

### Avec Innosuisse

Les travaux sont cofinancés par Innosuisse, l'Agence suisse pour l'encouragement à l'innovation. Ils permettront aux hautes écoles fribourgeoises et à DjeBots de mettre en œuvre une solution numé-



## Contacts

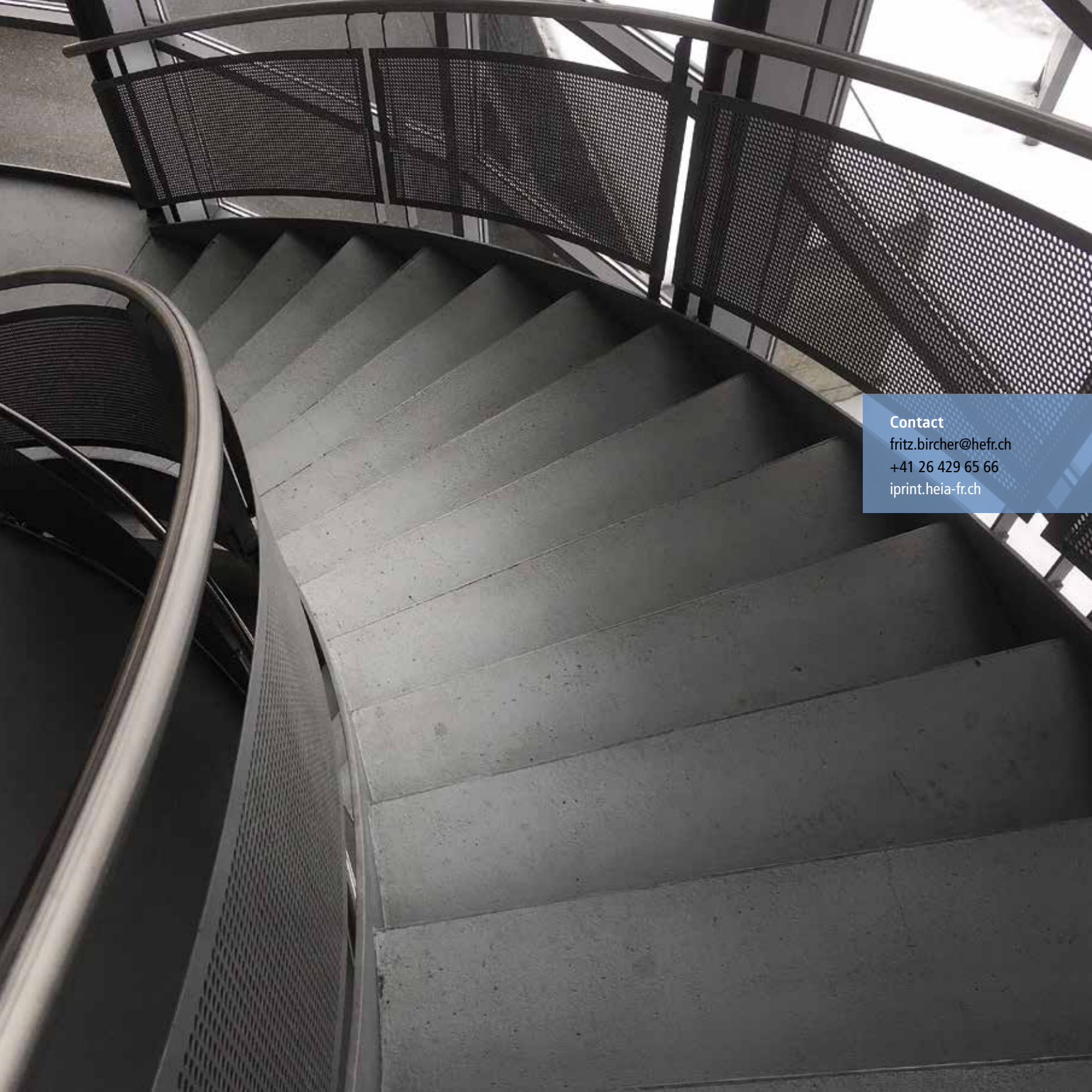
pierre.kuonen@hefr.ch  
jean.hennebert@hefr.ch  
icosys.heia-fr.ch

rique d'avant-garde, à même d'être utilisée par « La Liberté ».

Le processus doit apporter un soutien au quotidien pour affronter les transformations en cours et les nouveaux modes de consommation de l'information. « La Liberté » pourrait ainsi adapter son offre, grâce à l'utilisation des technologies les plus récentes, et explorer de nouvelles options pour fidéliser son lectorat.

**Contact**  
Jean Hennebert  
jean.hennebert@hefr.ch





**Contact**

[fritz.bircher@hefr.ch](mailto:fritz.bircher@hefr.ch)

+41 26 429 65 66

[iprint.heia-fr.ch](http://iprint.heia-fr.ch)

# iPrint

Institute for Printing

## THÈME D'INNOVATION

Sa maîtrise des processus d'impression numérique permet à l'institut iPrint de se concentrer sur le progrès des technologies en lien avec l'élargissement des champs d'application de l'impression jet d'encre. De manière pluridisciplinaire, l'innovation inclut des développements dans tous les domaines et disciplines concernés, à savoir : logiciels pour le traitement des données des produits imprimés, processus d'impression au niveau des têtes et buses d'impression, encres et fluides fon-

ctionnelles, séchage ou durcissement, interaction encres-substrats et qualité.

## AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

### Impression graphique

Élaboration de nouvelles solutions d'impression des emballages permettant d'imprimer sur une grande variété de substrats et de formes d'objets, en garantissant une bonne adhésion ainsi qu'une qualité élevée constante; développement de procédés de finition avec effets visuels et tactiles exigeants.

### Impression de matériaux

Développement de nouveaux procédés pour la fabrication additive en trois dimensions (3D) :

Multicouches fonctionnelles; pièces multimatériaux; structures avec propriétés inhomogènes; capteurs imprimés à faible coût.

### Impression en Sciences de la Vie

Élaboration de principes de nano-dosage volumétrique à haute précision pour les applications de screening, impression 3D des implants médicaux avec des matériaux biodégradables, développement d'imprimantes pour les applications bioprinting.

## PROJET « EBEAM DANS L'IMPRESSION DIGITALE »

Une technologie ebeam est utilisée dans l'impression digitale pour polymériser des encres et des vernis.

Par rapport à la polymérisation standard par lumière UV, ce principe a l'avantage clé d'être plus écologique. En effet, il n'y a pas besoin d'initiateurs, les éléments les plus toxiques présents dans les encres. Cette solution a un potentiel très intéressant pour l'impression sur les substrats du packaging, spécialement dans l'agroalimentaire.

C'est pour répondre à ce défi que Comet AG, basé à Flamatt, a développé la lampe de polymérisation ebeam la plus compacte au monde. Cette techno-

logie a été intégrée dans une ligne de production, devenant alors l'un des systèmes les plus compacts.

Pour développer et tester cette innovation, Comet s'est associé à l'institut iPrint, spécialiste du jet d'encre. Lors d'un premier projet, les ingénieurs de iPrint ont développé une plateforme d'essai en impression jet d'encre spéciale. Avec celle-ci, Comet a pu tester facilement et rapidement des processus d'impression digitale et de séchage, avec différentes combinaisons d'encres, de têtes d'impression et de substrats.

Puis, afin de poursuivre cette collaboration à plus long terme, une ligne de production pilote a été installée dans les locaux de iPrint sur le Marly Inno-

vation Center. Ce modèle de coopération illustre la complémentarité du savoir-faire entre les hautes écoles et les industries implantées dans nos régions. Il annonce un bel avenir pour le développement de nouvelles applications à potentiel commercial.

### Contact

Fritz Bircher  
fritz.bircher@hefr.ch



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

iRAP

Institute for  
Applied Plastics Research

### THÈME D'INNOVATION

L'iRAP vise à former des ingénieur-e-s compétent-e-s avec de la créativité dans la résolution de problèmes. L'institut procure un environnement dynamique permettant de s'initier aux plus récentes techniques d'analyse et technologies de traitement des plastiques.

L'iRAP fait partie du Plastics Innovation Competence Center pour la mise en œuvre de nouveaux matériaux plastiques et de procédés de transformation dans des applications et des produits innovants et durables à même de stimuler la croissance industrielle.

### AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

L'iRAP poursuit une stratégie holistique qui intègre des compétences multidisciplinaires afin de résoudre les défis complexes du traitement des plastiques. À cette fin, l'institut se concentre sur le développement de solutions pratiques.

Les étudiant-e-s sont ainsi confronté-e-s aux réalités de l'industrie pendant qu'ils recherchent, développent et mettent en œuvre des solutions créatives destinées aux partenaires industriels de l'iRAP.

L'institut met les connaissances scientifiques les plus avancées et les dernières technologies au service du traitement des plastiques et de 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.

#### Orientations-clés

- 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

## PROJET REGRANULAGE, RECYCLAGE DE POLYPHTALAMIDE (PPA)

L'injection plastique permet de produire un grand nombre de pièces de géométrie simple ou complexe en un temps très court. Durant le procédé d'injection, le processus permettant d'amener la matière jusqu'à la pièce définitive peut générer parfois passablement de déchets (que l'on appelle « carotte »). Ces déchets d'injection peuvent, dans certains cas, atteindre 60 % du volume de la pièce, or 80 % du coût d'une pièce plastique est imputé à sa matière. Dès lors, la question du recyclage devient essentielle mais soulève de nombreuses questions.

Dans le cadre de cette étude, deux types de PPA utilisés par deux entreprises ont été sélectionnés. Le but étant d'évaluer la possibilité de récupérer les carottes d'injection et de les réintroduire dans le cycle de fabrication de pièces par injection plastique. Trois cycles de recyclage ont été réalisés en reprenant uniquement les carottes des injections précédentes à hauteur de 25 %. Les carottes ont été concassées puis regranulées à l'aide d'une extrudeuse baxis co-rotative dont la vis a été spécialement développée pour le recyclage du PPA. Pour chaque cycle, des éprouvettes de traction ainsi que des éprouvettes de résilience ont été testées afin de déterminer les variations de propriétés mécaniques

telles que le module de Young, la résistance à la rupture, l'allongement à la rupture et la résistance aux chocs. Des tests de flammabilité et de couleur ont également été réalisés. Enfin, une analyse par tomographie a été effectuée sur les pellets extrudés afin d'évaluer l'effet du recyclage sur les fibres de verre contenues dans le matériau de base.

Les résultats démontrent de légères variations des caractéristiques mécaniques de l'ordre de 10 %. En prenant en compte ces variations, il est possible de dimensionner les pièces afin de permettre un recyclage de 25 % et ainsi économiser de la matière et diminuer les déchets plastiques.

#### Contact

Rudolf Koopmans  
rudolf.koopmans@hefr.ch



Contact

roland.scherwey@hefr.ch

+41 26 429 65 90

isis.heia-fr.ch

# iSIS

## Institute of Smart and Secured Systems

La sécurité et le développement durable nécessitent la mise en œuvre de systèmes intelligents et fiables. L'institut maîtrise la chaîne de valeur allant de l'acquisition de données au système informatique complet. Grâce à une étroite collaboration avec ses partenaires industriels et académiques, il offre une très large palette de prestations.

Avec **ROSAS** (Robust and Safe Systems Center Fribourg), l'institut iSIS possède 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.

L'institut a fondé le spin-off **CertX** pour la certification en matière de sécurité fonctionnelle et de cybersécurité.

### THÈME D'INNOVATION

L'institut iSIS est le partenaire idéal pour le développement des solutions des systèmes fiables et sécurisés y inclus acquisition, transformation, communication, sécurisation de données, et des applications embarquées et mobiles. L'institut possède les compétences clé pour les nouveaux défis de

la société mobile autour du thème innovant **AIM** (Automated and Integrated Mobility).

### COMPÉTENCES CLÉ

- Technologie Blockchain pour l'authenticité des transactions
- Systèmes temps réels mono et multi cœurs (microprocesseurs, FPGA et SoC)
- Architectures logicielles sous Linux et Android pour les systèmes embarqués et mobiles
- Communications et réseaux industriels
- Utilisation des algorithmes cryptographiques performants
- Analyse et audits de cybersécurité (OSSTMM)
- Conception « in-the-loop » avec Model Based System Engineering (MBSE) et Model Based Safety Analysis (MBSA) y inclus SysML
- Réalisation et conception HW/SW de systèmes embarqués, distribués et à faible consommation
- Fiabilité de systèmes

## PROJET UN RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS PRIVÉ AU SERVICE DE LA DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

L'institut iSIS mène un projet de la Nouvelle politique régionale en partenariat avec Infoteam, Pronoó et MC-Monitoring pour analyser, concevoir et développer un réseau de télécommunications privé, applicable au domaine de la distribution de l'énergie et d'une utilisation plus rationnelle de celle-ci.

L'infrastructure développée sera basée sur un réseau à longue distance et à basse consommation, qui permettra aux entreprises partenaires de garantir la fiabilité et la sécurité de leur système ainsi que la confidentialité des données traitées.

Les applications liées à la distribution de l'énergie et à une utilisation plus rationnelle de celle-ci reposent aujourd'hui sur des services en ligne permettant la mise en commun des ressources requises. Le déploiement de ces services requiert obligatoirement une infrastructure de télécommunications à la fois économique en énergie, efficace, sécurisée, économiquement viable et assurant la confidentialité des données.

Ce domaine d'activité étant en pleine expansion, un grand nombre de technologies de télécommunications dédiées à ce type d'applications voient le jour. Les caractéristiques principales de ces technologies sont d'être sans fil (« Wireless »), à basse

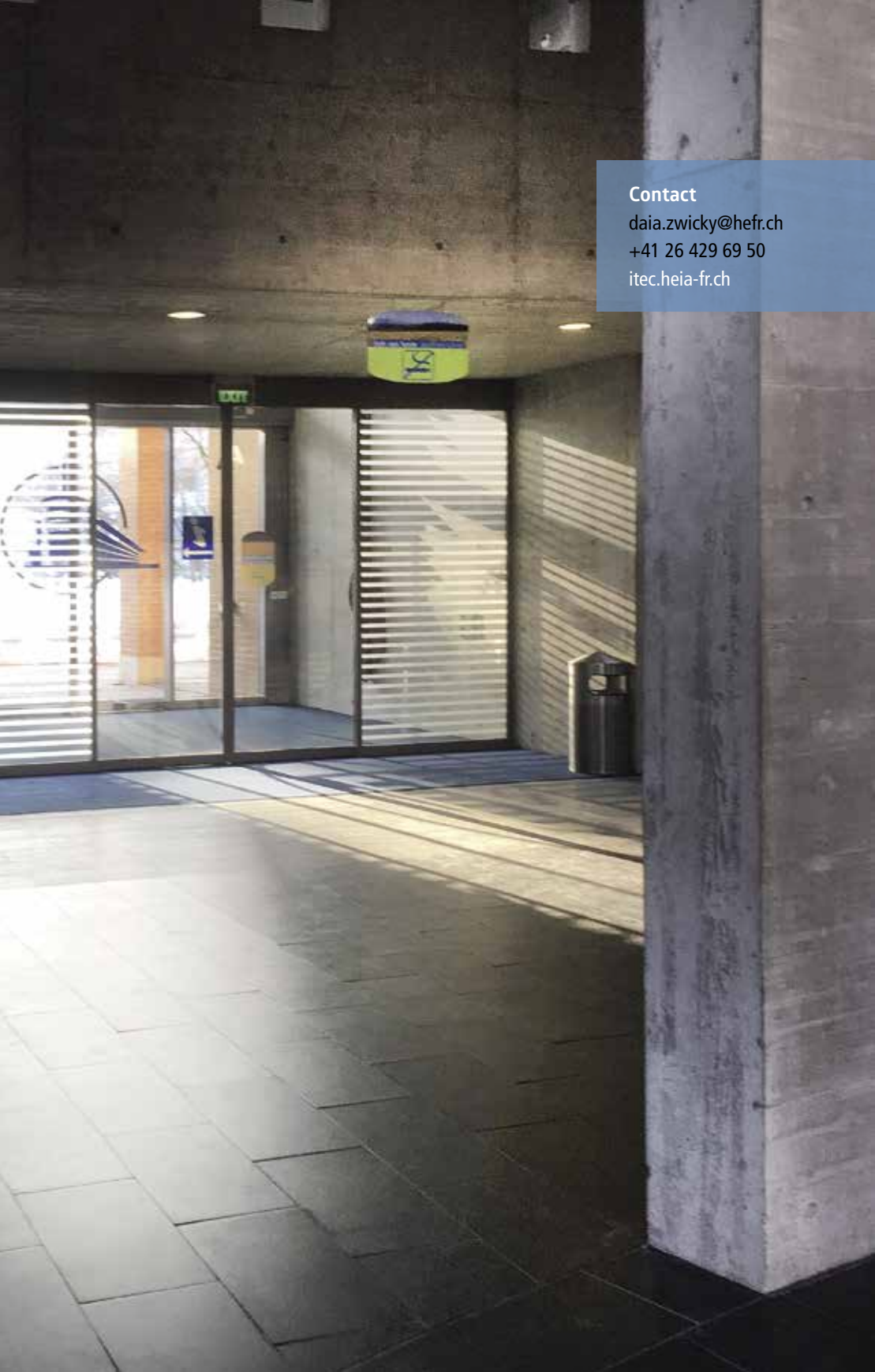
consommation (« Low Power ») et à longue portée (« Long Range »).

Le premier objectif de ce projet est d'établir une liste de critères s'appliquant aux cas d'utilisation visés et d'appliquer ces critères à un ensemble de technologies à analyser, parmi lesquelles Lo-RA, Sigfox, Symphony Link et IP500. Un choix sera effectué en faveur de la technologie correspondant le mieux aux critères établis, et un prototype permettant le déploiement d'une infrastructure de télécommunications au niveau d'un bâtiment ou d'un quartier sera ensuite conçu et développé.

Ce système permettra aux partenaires du projet une mise en œuvre utilisant l'infrastructure d'accès existante et ainsi de pouvoir déployer leurs services de manière efficace, économiquement attractive et en assurant la confidentialité des données. Disposer d'un tel système facilitera le déploiement de nouveaux services et abaissera les coûts de mise en œuvre et d'exploitation de ces services, ceci dans un environnement extrêmement compétitif.

### Contact

Serge Ayer  
Serge.Ayer@hefr.ch



**Contact**

daia.zwicky@hefr.ch

+41 26 429 69 50

itec.heia-fr.ch

**iTEC**

**Institute of Construction and  
Environmental Technologies**

## **THÈME D'INNOVATION**

L'institut iTEC se focalise sur le développement de méthodes, procédés technologiques et de produits dans les domaines du génie civil et de l'environnement. Il est spécialisé dans la conception, les modélisations physiques, les simulations numériques, les méthodes de calcul et d'évaluation avancées, les diagnostics et les renforcements d'ouvrages et d'aménagements existants, le monitoring et la surveillance, la vérification en laboratoire du comportement physique, chimique et biologique à grande et à petite échelle.

## **AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE**

### **Axe « structure »**

Comportement statique et dynamique des structures porteuses nouvelles et existantes (incluant le génie parasismique); conception, développement, caractérisation et modélisation de matériaux de construction, d'éléments porteurs innovants, de matériaux de construction à hautes performances et de structures hybrides, y. c. fondations et interaction sol-structure.

### **Axe « sol et eau »**

Impacts de la construction sur l'environnement: gestion des sols, fonctions des sols, protection des sols sur chantier; traitement des eaux usées et pluviales, protection contre les crues, revitalisation et éclusées, eau potable; migration des poissons; ouvrages de canalisations, ouvrages hydrauliques spéciaux, barrages.



### Axe « géotechnique »

Ouvrages souterrains et géotechniques ; argile, instabilités rocheuses ; zonage du danger et ouvrages de protection.

### Axe « transports et mobilité »

Interactions territoire/mobilité, critères de choix dans les modes de déplacement, offre et demande dans le domaine de la mobilité, transports publics, mobilités douces, nouvelles technologies, véhicules autonomes, capacité des infrastructures de transport, impacts des déplacements, indicateurs et données dans le domaine de la mobilité.

## PROJET MARLY INNOVATION CENTER (MIC)

**L'**iTEC assure le suivi de l'essai d'une nouvelle ligne de transports publics exploitée avec des navettes automatisées Navya.

Le mandat confié à la HEIA-FR par les tpf et le MIC a pour but d'assurer un suivi de la mise en service de deux navettes automatisées sur le site du MIC. Outre l'analyse du service de transports publics offert à l'utilisateur sur ce site, l'analyse menée par l'école vise à identifier dans quelles conditions des navettes automatisées de ce type pourraient intégrer un réseau de transports publics, notamment pour répondre à la problématique de la desserte du dernier kilomètre. Deux navettes connectent directement le site du MIC au réseau de transports publics de l'agglomération (ligne n° 1). Le tracé d'environ 1.35 kilomètres est en grande partie en site propre, grâce à la fermeture à la circulation automobile de la route de l'Ancienne Papeterie et à des mesures d'accompagnement mises en place sur les autres secteurs de la ligne. Une vitesse commerciale comprise entre 12 et 15 km/h permettrait d'assurer une correspondance avec toutes les courses de la ligne 1 (8 courses/heure).

La ligne a été mise en service le 22 septembre 2017. Après une période de rodage de 3 mois, elle fonctionne comme ligne de transports publics intégrée au réseau d'agglomération depuis le début du mois de décembre 2017.

À ce jour, sur la base des valeurs analysées et des observations faites in situ, le bilan de la première année d'exploitation reste inférieur au niveau de service attendu pour un système de transports publics. Le véhicule de remplacement, mis en service pour pallier les dysfonctionnements techniques des navettes, a cependant permis d'assurer une desserte quotidienne à la cadence d'une course toutes les 15 minutes. Cette cadence reste toutefois inférieure à celle de la ligne de bus avec laquelle les navettes devraient assurer la correspondance.

Malgré ces résultats, les chiffres de fréquentation – nombre moyen de passagers transportés : 16 passagers / jour – démontrent qu'une desserte du site par les transports publics est nécessaire mais qu'une desserte classique, par bus, serait largement surdimensionnée.

L'expérience se poursuit donc en 2019, l'objectif étant de corriger les problèmes de fonctionnement et d'exploitation observés lors de cette première année (vitesse commerciale, circulation en mode automatique, divers autres problèmes techniques de fonctionnement, liés notamment aux conditions météorologiques).

Contact  
Cesar Conforti  
Cesar.conforti@hefr.ch

#### THÈME D'INNOVATION

Dans notre monde globalisé et compétitif, tout nouveau produit ou système doit être conçu non seulement par rapport à ses conditions d'utilisation, mais aussi par rapport à sa fabrication, son montage ou encore sa maintenance, sans parler de sécurité, d'ergonomie ou encore de durabilité. Le recours intensif à la virtualisation, c'est-à-dire à la maquette numérique du produit ou du système, permet de l'optimiser par rapport à l'ensemble de son cycle de vie, désigné par l'abréviation PLM – Product Lifecycle Management. En outre, de nombreuses informations, notamment issues du processus de

fabrication, peuvent être associées avec le produit ou le système et judicieusement exploitées pour l'améliorer: on parle alors d'industrie 4.0 permettant de développer harmonieusement l'ensemble produit-processus.

#### AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

##### Développement de produits

Il s'agit de développer des produits aptes à répondre à des besoins de plus en plus complexes tout en satisfaisant des contraintes de coût et de performance toujours plus exigeantes. De plus, le recyclage devient incontournable. Les nouveaux matériaux, les

nouveaux moyens de production, notamment, permettent de relever ces défis et de procéder, le cas échéant, à un changement de paradigme.

##### Motorisation et entraînement

La qualité des machines est fortement liée à la qualité des systèmes de motorisation et d'entraînement qui en sont le cœur. Le développement intégré et l'optimisation de ces systèmes autorisent de nouvelles approches industrielles et ouvrent de nouveaux champs d'application, avec un impact favorable en matières énergétiques, économiques et environnementales.

#### Contacts

laurent.donato@hefr.ch

+41 26 429 66 77

vincent.bourquin@hefr.ch

+41 26 429 68 41

sesi.heia-fr.ch



## PROJET DIGITALISATION ET TRANSPORT

**L**a digitalisation est au cœur de la transformation de bon nombre de secteurs. Elle redéfinit les rapports entre l'humain et la technique, entre les humains et entre les objets techniques. Elle autorise de nouvelles performances fonctionnelles et de nouvelles formes de prestation, tout en posant de nombreuses questions éthiques et en lien avec le développement durable.

---

Seul un travail approfondi sur une base interdisciplinaire forte permettra de gérer ces différentes dimensions correctement et simultanément. La considération d'un compromis entre économie et performance, qui était l'objectif de tout développement industriel ne suffit plus. Le travail sur les méthodes est nécessaire pour pouvoir projeter le produit au long de son cycle de vie dans différentes dimensions, dont les dimensions environnementales et sociétales et l'optimiser globalement dans ses différentes dimensions.

Le transport n'échappe pas à cet élan et la digitalisation permet à la fois de rendre possible les changements de paradigme tout en laissant ouvert la continuation des fléaux qu'il génère de manière indirecte, notamment sur le développement durable. De nouvelles méthodes doivent être inventées, qui

permettront de développer les nouveaux systèmes qui se baseront sur des nouveaux compromis satisfaisant le développement durable et en préservant les générations futures des problèmes créés par leurs ancêtres.

La digitalisation, appliquée à la conception et au développement de système, permet d'étendre les pratiques digitales de conception, développées sur des produits plus simples en gérant la complexité issue de la considération du système complet. Le PLM (Product Lifecycle Management) et la simulation des systèmes sont indispensables et ils s'étendent maintenant aux domaines non techniques impliqués dans la définition des systèmes.

C'est en développant les nouvelles méthodes qui permettent de considérer le système dans son écosystème que de nouveaux champs interdisciplinaires sont créés et les premières expériences d'une interaction positive entre ingénierie, sécurité et droit, permettent de générer les conditions dans lesquelles de nouvelles solutions peuvent être étudiées et développées. Ce travail de recherche appliquée d'un nouveau type est actuellement développé dans le cadre des véhicules autonomes, avec succès.

### Contact

Vincent Bourquin  
vincent.bourquin@hefr.ch



**Contact**

[florinel.radu@hefr.ch](mailto:florinel.radu@hefr.ch)

+41 26 429 66 78

[transform.heia-fr.ch](http://transform.heia-fr.ch)

# TRANSFORM

Transform Institute  
Heritage, Construction and Users

## THÈME D'INNOVATION

L'institut TRANSFORM se focalise sur la « transformation » appliquée 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.

## AXES STRATÉGIQUES DE RECHERCHE

### Patrimoine bâti et territorial

Adaptation en conservant la valeur patrimoniale ; conception de la transformation d'un territoire urbain/rural en respectant son identité.

### Architecture et énergie

Potentiel innovant et économique du projet constructif sous l'angle énergétique ; protocoles appliqués à des bâtiments anciens/historiques ;

suivi de la performance énergétique ; prise en compte du comportement de l'utilisateur ou de l'utilisatrice.

### Interactions entre lieux et usagers

Adéquation des typologies architecturales aux profils multiples des usagers ; conception des espaces adaptés aux nouveaux besoins et aux problèmes de santé ; veille.

## PROJET INDALUX

### Indicateurs d'accès à la lumière du jour et à l'ensoleillement en milieu urbain

Ce projet a développé un ensemble d'outils de calcul de divers indicateurs numériques caractérisant l'accès au rayonnement solaire et à la lumière du jour des bâtiments et des espaces publics. Les calculs se basent sur des représentations graphiques particulières du tissu urbain et du gisement solaire qui peuvent être produites à différentes échelles (façade

unique, bâtiment entier, quartier, espaces publics) pour s'appliquer à plusieurs cas de figure :

- conception de nouveaux plans de quartiers à haut potentiel d'utilisation passive ou active du rayonnement solaire
- évaluation de l'impact de nouvelles constructions ou de surélévations sur l'accès au soleil et à la lumière du jour du voisinage
- conception d'espaces publics confortables
- comparaison de variantes d'emplacement pour des capteurs solaires installés en milieu urbain

Cette méthode répond à des préoccupations qui vont s'amplifier et intervient dans un contexte où la densification, fortement encouragée par les politiques, devra se réaliser, en augmentant l'exploitation des apports solaires par les bâtiments, tout en assurant une bonne qualité de vie dans les espaces publics extérieurs.

### Contact

Raphael Compagnon  
Raphael.Compagnon@hefr.ch

## ARCHITECTURE / ARCHITEKTUR

**Aazedine Ahmed**  
**Alibrando Raphaël**  
**Alvarez Jessy**  
**Amaral Moreira Telmo**  
**Babbar Kelly**  
**Ballan Salomé**, *bilingue*, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg  
**Bangerter Louison**  
**Bellon Jonathan**  
**Birchmeier Joël**, *bilingue*  
**Bitzi Raphaël**  
**Blaser Valentine**  
**Bossel Mégane**  
**Boufariche Mohamed**  
**Burkhard Michaël**  
**Caron Emmanuelle**  
**Chollet Mathieu**  
**Comune Elodie**  
**Cornaz Marine**  
**Dakaj Fjolla**  
**Delacrétaz Mathieu**  
**Delacrétaz Sébastien**  
**Dini Alexandre**, prix de la Société des Ingénieurs et Architectes (SIA), section Fribourg et prix du Groupement Professionnel des Architectes (GPA-SO)  
**Dorthe Grégoire**  
**Dumoulin Nicolas**

**Ebner Janaina Victoria**  
**Ellouze Sami**  
**Emery Sébastien**  
**Favre Damien**  
**Fleury Sébastien**  
**Formaz David**  
**Fuchs Laureline**  
**Fuga Fitim**  
**Gasser Romain**  
**Geinoz Félicie**  
**Gianotti Lisa**  
**Glardon Bruno**  
**Glinz Florence**  
**Guélat Kevin**  
**Guggisberg Rahel**, *bilingue*, prix de l'Association Fribourgeoise des Mandataires de la Construction (AFMC)  
**Hashimi Sayed Ahmad Haron**  
**Hertel Julian**  
**Hugi Océane**  
**Jaermann Corentin**, *bilingue*  
**Kiener Raphaël**, *bilingue*  
**Kreienbühl Dann**  
**Latino Matthieu**  
**Lavanchy Charles-Louis**  
**Leuenberger Damaris**, *bilingue*  
**Maradan Coline**  
**Martin Arnaud**  
**Maurer Jean-Philippe**  
**Messerli Yannick**, *bilingue*  
**Mivelaz Gaétan**  
**Nasufoski Ismail**

**Oberson Ghislaine**  
**Overney Loris**, *bilingue*  
**Paccolat Claire**, prix de la Fédération des Architectes Suisses (FAS)  
**Pereira Carvalhais Filipe**  
**Perruchoud Gregory**  
**Pfefferlé Joëlle**  
**Poffet Fabrice**, *bilingue*  
**Portier Mathilde**  
**Ricklin Laura**  
**Rodrigues Alves Daniel**  
**António**  
**Roduit Julian**, *bilingue*  
**Rosset Justine**  
**Rossier Steve**, prix de la Société Technique Fribourgeoise (STF)  
**Sabatier Gilian**  
**Sallin Maude**  
**Schaller Vanessa**, *bilingue*  
**Schneider Laurence**  
**Schorro Jessica**, *bilingue*  
**Sürmely Yannick**, prix spécial (Archi-Fri) de la filière d'architecture  
**Taher Yar**  
**Tappolet Nicolas**  
**Tavares Rebelo Marco André**, prix du Groupement Professionnel des Architectes (GPA-SO)  
**Uka Ardian**  
**Ulukütük Serkam**  
**Yerly Kim**, *bilingue*  
**Zürcher Olivier**

## FILIÈRE DE GÉNIE CIVIL / BAUINGENIEURWESEN

**Bachelard Sébastien**, prix de l'Association Fribourgeoise des Mandataires de la Construction (AFMC)  
**Blanc Jonas**  
**Boella Félicia**  
**Boulès Alexandre**, *bilingue*  
**Carron Julie**, *bilingue*, prix de la Société Tekhne  
**Catena Massimiliano**, *bilingue*  
**Chapuis Arthur**  
**Chédel Vincent**  
**Coquoz Simon**, *bilingue*  
**Delmenico Luca**, *bilingue*  
**Duarte Brites Daniela**, prix Prix Béton de Holcim (Suisse SA)  
**Ferreira Alves Pedro**  
**Funes Tavares Ismael**  
**Gasser Kevin**  
**Hennet Mathieu**  
**Jolliet Tony**  
**Laffely Benoît**  
**Levrard Ludovic**, prix spécial de la filière génie civil et prix du Club du Bois et de la Forêt du Grand Conseil Fribourgeois  
**Majo Jean-Christophe**, *bilingue*, prix de la Société des Ingénieurs et Architectes (SIA), section Fribourg  
**Meier Victor**

**Menthonnex Marius**  
**Petitjean Laurent**, *bilingue*  
**Quiquerez Kelly**  
**Ropraz Victor**, prix du Club du Bois et de la Forêt du Grand Conseil Fribourgeois  
**Rotunno Thomas**  
**Schnepp Luca**  
**Shabani Xhelil**  
**Uboldi Paride**, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg  
**Vuilleumier Kenny**

## ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION / BAUTECHNISCHE SCHULE

**Bender Tanguy**  
**Bersier Jean-Jacques**  
**Cardinaux Charles**  
**Chassot Dylan**, prix de la Fédération Fribourgeoise des Entrepreneurs (FFE)  
**Chenaux Florent**  
**Djerlek Mirsad**, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg  
**Dubuis Denis**, prix de l'Association Valaisanne des Entrepreneurs (AVE)  
**Glauser Roman**

**Jaquet Mathis**, prix de l'Association Fribourgeoise des Mandataires de la Construction (AFMC)

**Jaquet Thomas**

**Joly Dylan**, prix de la Société Suisse des Entrepreneurs, section Jura (SSE-JU)

**Mayor François**

**Monney Allan**, prix de la Fédération Vaudoise des Entrepreneurs (FVE)

**Nussbaumer Mickael**

**Papaux Romain**, prix de la Société Technique Fribourgeoise (STF)

**Prato Loris**

**Ruffieux Jonathan**

**Ruffieux Simon**

**Sabedini Metim**

**Vernier Marc-Aimé**

#### FILIÈRE DE CHIMIE / CHEMIE

**Bechis Clémentine**

**Blum Caitlin**, *bilingue*, prix de l'Association suisse des Chimistes diplômés HES

**Bourbia Damiano**, prix de la Société Syngenta SA

**Bovey Mathieu**, *bilingue*

**Brandão de Sousa Silvia**

**Brignoli Yann**

**Calzolaro Davide**, *bilingue*

**Cereghetti Ilaria**

**Cornu Ivan**

**de Lambert de Boisjan**

**Alexandre Patrick**

**Ferrari Thomas**, *bilingue*

**Ferreira Azenha Cindy**

**Flückiger Edy**

**Furlanetto Arno**

**Gameiro Stéphane**

**Hirschi Alain**, *bilingue*

**Huber Nicolas**, *bilingue*

**Juillerat Mandy**, *bilingue*

**Lauber Yanic**, *bilingue*

**Lovis Chrystelle**, prix de la Société Metalor Technologies SA

**Lüthi Sébastien**

**Malaia Lourenço Luis**

**Nobs Lorin**

**Overney Baptiste**

**Pereira de Aguiar Sofia**

**Perroud Sébastien**

**Richard Thibault**

**Rodrigues Crespo Kelly Marisa**

**Roeske Joël**, *bilingue*, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

**Rossi Andrea**

**Rota Federico**

**Tutic Mislav Valentin**

**Zorzi Jed**

#### FILIÈRE D'INFORMATIQUE / INFORMATIK

**Alborghetti Lucas**

**Albuquerque Ferreira Danny**

**Biselx Timothée**, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

**Bouquet Sébastien**

**Butty Joé**

**Dessonnaz Alexandre**

**Ducrey Grégory**

**Egger Jonas**, *bilingue*

**Fortunato Portela Ricardo**

**Alexandre**

**Fuchs Nicolas**

**Gabriel Michel**, prix du Groupement Professionnel des Ingénieur-e-s en Technologies de l'information (GITI) et prix de la Société Tebicom SA

**Guisolan Alain**

**Junod Charlotte**

**Köstinger Justin**

**McGill Owen Edward**, *bilingue*

**Meier Vladimir**, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg

**Michel Guillaume**, *bilingue*

**Monney Bastien**

**Péclat Jonathan**

**Portela Ricardo**

**Rial Jonathan**

**Romanens Karim**

**Ruffini Andrea Marco**, *bilingue*

**Schaller Thomas**, prix de la section romande de l'association suisse d'informatique (SISR)

**Sueur Alan**, prix de la Société SPIE ICS SA

**Vonlanthen Jérôme**

**Wenger Olivier**, *bilingue*

#### FILIÈRE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, orientation réseaux et sécurité TELEKOMMUNIKATION, Fachrichtung Netzwerke und Sicherheit

**Bürgy Marc**, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

**Caille Jimmy**

**Crettaz Sébastien**, prix de la Société Tebicom SA

**Enderlin Adrian**, *bilingue*, prix du Groupement Professionnel des Ingénieur-e-s en Technologies de l'information (GITI)

**Lièvre Simon**, *bilingue*

**Pillonel Guillaume**

**Queiroz Maic**, prix de Swiss Engineering UTS, section de

Fribourg

**Repond Benoît**

**Riedo Samuel**, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg

**Rossier Vincent**

**Roulin Pascal**

**Savioz Kilian**

#### FILIÈRE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, orientation internet et communication TELEKOMMUNIKATION, Fachrichtung Internet und Kommunikation

**Dufresne Loïc**

**Morinaj Granit**

**Roggo Mathias**, *bilingue*

**Sequeira Travasso Alex**

**Stulz Nicolas**

**Travasso Alex**

#### FILIÈRE DE GÉNIE ÉLECTRIQUE orientation énergie électrique ELEKTROTECHNIK Fachrichtung Elektroenergie

**Bacciarini Tyler**, prix de la Société Groupe E SA

**Bernasconi Cédric**, *bilingue*, prix de la Société Romande

Energie SA

**Boschung Andy**, *bilingue*  
**Bulgheroni Piero**  
**Comba Luca**, *bilingue*, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg  
**Cuenin Nicolas**  
**Dakaj Florian**  
**Di Domenico Diego**, prix de la Société Romande Energie SA  
**Dousse Laura**  
**Dupraz Lucas**  
**Giorgi Luca**, prix de la Société Groupe E SA  
**Gomes Cortez Bruno**, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg  
**Grandgirard Vincent**, prix de la Société Saia-Burgess Controls AG  
**Mooser Dimitri**  
**Moras José**  
**Perret Jan**  
**Primmaz Thomas**  
**Ramackers Maurice**, *bilingue*, prix de la Société Saia-Burgess Controls AG  
**Rezzonico Andrea**, *bilingue*  
**Turin Colas**  
**Van Damme Yves**

**FILIÈRE DE GÉNIE  
ÉLECTRIQUE**  
**orientation électronique /**

**ELEKTROTECHNIK**  
**Fachrichtung Elektronik**

**Aeby Yannick**, *bilingue*, prix de la Société Phonak Communications SA  
**Charrière Maxime**, prix de la Société Meggitt SA  
**Cimetti Andrea**  
**Clerc Joël**  
**Huber Jan**, *bilingue*  
**Murith Loïc**, prix de la Fondation Ursula Wirtz et prix de la Société Meggitt SA  
**Nidegger Vincent**  
**Page Nathan**, *bilingue*, prix de la Société Phonak Communications SA  
**Sautaux Fabrice**  
**Schnewly Vincent**, prix de la Chambre de commerce et d'industrie Fribourg  
**Wirzberger Raimundo Daniel**  
**Adrien**, *bilingue*, prix de la meilleure moyenne décerné par l'Association Swiss Engineering UTS Suisse

**FILIÈRE DE GÉNIE  
MÉCANIQUE**  
**MASCHINENTECHNIK**

**Audriaz Stéphane**, prix de la Société Jesa SA  
**Augsburger Pierre**

**Banderier Alexis**  
**Bentanji Yassin**, prix spécial de la filière de génie mécanique  
**Bergmann Cyril**  
**Beuret Killian**  
**Billato Gabriel**  
**Bringardner Margaux**, *bilingue*  
**Desarzens Sébastien**, *bilingue*  
**Di Blasi Anthony**, *bilingue*  
**Di Via Nicolas**, *bilingue*  
**Dujardin Thibaut**  
**Gagliardi Igor**, *bilingue*  
**Galizia Giona**  
**Kessler Philip**, *bilingue*, prix de la Société Johnson Electric International AG  
**Konrad Johannes**, *bilingue*  
**Leclerc Thomas**  
**Marchon Thierry**  
**Mendes Gonçalves David**  
**Merzaghi Fabio**, *bilingue*  
**Moghini Ruben**  
**Monney Nils**, *bilingue*, prix de la Société Liebherr Machines Bulle SA  
**Murith Noé**, prix de la Société Meggitt SA  
**Notzon Adrien**, *bilingue*  
**Overney Paul**  
**Owen Scott**, prix de l'Association des Anciens Etudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

**Pehlivanlar Benjamin Esin**  
**Piccand Mickael**, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg  
**Poncioni Simone**  
**Rime Simon**  
**Rinaldi Raffaello**  
**Rolle Jérémy**, *bilingue*  
**Schorro David**, *bilingue*  
**Silvestrini Sandro**  
**Simon Mathieu**  
**Thill Félix**, *bilingue*  
**Trachsel Samuel**, *bilingue*  
**Uldry Camille**  
**Villani Marco**  
**Voide Dominique**

**CERTIFICATE OF  
ADVANCED STUDIES  
HES-SO**

**en Génie parasismique**  
**Fridez Anthony**  
**Martins Carlos**  
**Pera Olivier**

**CERTIFICATE OF  
ADVANCED STUDIES  
HES-SO**

**en Analyse énergétique des bâtiments**  
**Bapst Christophe**  
**Bapst Philippe**  
**Berset Aloys**

**Da Silva Ramos Pedro**  
**Duvoisin Catherine**  
**Gendron Patrice**  
**Genevey Alexandre**  
**Jubin Youri**  
**Luiset Julien Xavier**  
**Lutz Laetitia**  
**Morales Polar Maria Angela**  
**Morgenegg Véronique**  
**Moulin Etienne**  
**Ponzo Guido**  
**Rey Basso-Ricci Muriel**  
**Risse Christian**

**CERTIFICATE OF  
ADVANCED STUDIES  
HES-SO**

**en Energie électrique -  
Gestion du réseau**  
**Chambettaz Cédric**

**Germanier Joël**  
**Ihya Maria**  
**Marendaz Lionel**  
**Mogul Mickael**  
**Rolli Markus**

**CERTIFICATE OF  
ADVANCED STUDIES  
HES-SO**

**en Management de projets  
de construction**  
**Boudry Frédéric**  
**Chébance Florian**



El Ouar Zied  
Fahrni Normand  
Fowler Joanna  
Kunz Jean-Philippe  
Lambelet Joëlle  
Monteiro Alexandre  
Posse Vincent  
Rodrigues Fabio  
Udriot David  
Vésy Olivier

**CERTIFICATE OF  
ADVANCED STUDIES  
HES-SO**  
en Génie ferroviaire voie  
ferrée

Bettinelli Romain  
Blättler Bernhard  
Boillet Denis  
Eckenstein Daniel  
Fabing Julien  
Fernandez Gonzalez Silvia  
Frauchiger Michael  
Graf Reto  
Heusch Gérald  
Hutter Michael  
Hutter Yanick  
Jordan Thibaut  
Keogh Jan-Pieter  
Lang Hartmut  
Lhomme Benjamin  
Michel Pierre

Python Vincent  
Reymond Olivier  
Ruchti Eric  
Schaefer-Shimura Birgit  
Schmid Matthias  
Schneider Gerrit  
Tormo Sàez-Merino Julia  
Zenatti Franck





## ARCHITECTURE ARCHITEKTUR

**1<sup>er</sup> rang** Eric Tilbury (resp. filière) | Nicolas Tappolet | Dann Kreienbühl | Arnaud Martin | Alexandre Dini | Steve Rossier | Kevin Guélat | Lisa Gianotti | Océane Hugi | Florence Glinz | Izdihar Attal Othmanli | Laurence Schneider | Kim Yerly | Yar Taher | Laureline Fuchs | Aline Comby (resp. adj. filière)

**2<sup>e</sup> rang** Sébastien Emery | Joëlle Pfefferlé | Ghislaine Oberson | Mathilde Portier | Coline Maradan | Kelly Babbar | Laura Ricklin | Mathieu Delacrétaz | Claire Paccolat | Loris Overney | Sébastien Fleury | Ahmed Aazedine | Janaina Victoria Ebner | Daniel António Rodrigues Alves | Vanessa Schaller | Damaris Leuenberger

**3<sup>e</sup> rang** Michaël Burkhard | Valentine Blaser | Salomé Ballan | Mohamed Boufariche | Raphaël Kiener | Justine Rosset | Emmanuelle Caron | Fjolla Dakaj | Marco André Tavares Rebelo | Olivier Zürcher | Raphaël Alibrando | Joël Birchmeier | Rahel Guggsberg | Jessica Schorro | Félicie Geinoz | Yannick Sürmely

**4<sup>e</sup> rang** Damien Favre | Matthieu Latino | Fabrice Poffet | Corentin Jaermann | Mégane Bossel | Gregory Perruchoud | Ardian Uka | Julian Roduit | Sébastien Delacrétaz | Bruno Glardon | Yannick Messerli | Marine Cornaz | David Formaz | Jonathan Bellon

**5<sup>e</sup> rang** Gaëtan Mivelaz | Filipe Pereira Carvalhais | Julian Hertel | Romain Gasser | Nicolas Dumoulin | Jessy Alvarez

**Absent-e-s** Telmo Amaral Moreira | Louison Bangerter | Raphaël Bitzi | Mathieu Chollet | Nicolas Chollet | Elodie Comune | Grégoire Dorthe | Sami Ellouze | Fitim Fuga | Sayed Ahmad Haron Hashimi | Charles-Louis Lavanchy | Ismail Nasufoski | Jean-Philippe Maurer | Gilian Sabatier | Maude Sallin | Serkam Ulukütük



## ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION BAUTECHNISCHE SCHULE

**1<sup>er</sup> rang** Mathis Jaquet | François Mayor | Loris Prato | Mirsad Djerlek | Dylan Joly | Mickael Nussbaumer | Claude-Eric Egger (resp. filière)

**2<sup>e</sup> rang** Béatrice Fasel-Reber (Assist. admin. de filière) | Jonathan Ruffieux | Tanguy Bender | Metim Sabedini | Allan Monney | Thomas Jaquet | Jean-Jacques Bersier

**3<sup>e</sup> rang** Roman Glauser | Marc-Aimé Vernier | Dylan Chassot | Charles Cardinaux | Simon Ruffieux | Romain Papaux

**Absents** Florent Chenaux | Denis Dubuis



## GÉNIE CIVIL BAUINGENIEURWESEN

**1<sup>er</sup> rang** Julie Carron | Félicia Boella | Daniela Duarte Brites | Xhelil Shabani | Kenny Vuilleumier | Ismael Funes Tavanés | Renaud Joliat (resp. filière)

**2<sup>e</sup> rang** Kelly Quiquerez | Luca Delmenico | Massimiliano Catena | Luca Schnepf | Pedro Ferreira Alves | Sébastien Bachelard | Ludovic Levrard

**3<sup>e</sup> rang** Victor Ropraz | Victor Meier | Benoît Laffely | Paride Uboldi | Laurent Petitjean | Tony Jolliet | Mathieu Hennet

**4<sup>e</sup> rang** Jean-Christophe Majo | Arthur Chapuis | Marius Menthonnex | Simon Coquoz | Kevin Gasser | Alexandre Boulès | Vincent Chédel

**Absents** Jonas Blanc | Thomas Rotunno



## CHIMIE CHEMIE

**1<sup>er</sup> rang** Damiano Bourbia | Alain Hirschi | Caitlin Blum | Cindy Ferreira Azenha | Silvia Brandão de Sousa | Kelly Marisa Rodrigues Crespo | Ilaria Cereghetti | Mandy Juillerat | Pierre Brodard (resp. filière)

**2<sup>e</sup> rang** Sébastien Lüthi | Lorin Nobs | Edy Flückiger | Mislav Valentin Tutic | Baptiste Overney | Ivan Cornu | Sébastien Perroud | Sofia Pereira de Aguiar | Nicolas Huber

**3<sup>e</sup> rang** Mathieu Bovey | Yann Brignoli | Alexandre Patrick de Lambert de Boisjan | Thibault Richard | Thomas Ferrari | Andrea Rossi | Clémentine Bechis | Federico Rota | Luis Malaia Lourenço | Joël Roeske

**Absent-e-s** Yanic Lauber | Chrystelle Lovis | Davide Calzolaro | Arno Furlanetto | Stéphane Gameiro | Jed Zorzi



## INFORMATIQUE INFORMATIK

**1<sup>er</sup> rang** Jonathan Péclat | Grégory Ducrey | Olivier Wenger | Alain Guisolan | Charlotte Junod  
| Ricardo Alexandre Fortunato Portela | Bastien Monney | Owen Edward McGill | Philippe Joye (resp. fil.)

**2<sup>e</sup> rang** Thomas Schaller | Danny Albuquerque Ferreira | Karim Romanens | Timothée Biselx | Vladimir Meier | Alan Sueur | Justin Köstinger | Alexandre Dessonnaz

**3<sup>e</sup> rang** Michel Gabriel | Jérôme Vonlanthen | Jonathan Rial | Nicolas Fuchs | Andrea Marco Ruffini | Guillaume Michel | Jonas Egger

**Absents** Lucas Alborghetti | Sébastien Bouquet | Joé Butty



## TÉLÉCOMMUNICATIONS TELEKOMMUNIKATION

**1<sup>er</sup> rang** Marc Burgy | Adrian Enderlin | Pascal Roulin | Mathias Roggo | Loïc Dufresne | Philippe Joye (resp. filière)

**2<sup>e</sup> rang** Simon Lièvre | Vincent Rossier | Kilian Savioz | Samuel Riedo | Alex Sequeira Travasso

**3<sup>e</sup> rang** Nicolas Stulz | Guillaume Pillonel | Granit Morinaj | Jimmy Caille | Maic Queiroz

**Absents** Sébastien Crettaz | Benoît Repond



## GÉNIE MÉCANIQUE MASCHINENTECHNIK

**1<sup>er</sup> rang** Sandro Silvestrini | Adrien Notzon | Dominique Voide | Thomas Leclerc | Raffaello Rinaldi | Giona Galizia | Thierry Marchon | Simone Poncioni | Margaux Bringardner | Bernard Masserey (resp. filière)

**2<sup>e</sup> rang** Simon Rime | Scott Owen | Félix Thill | Sébastien Desarzens | Camille Uldry | Pierre Augsburguer | David Schorro | Igor Gagliardi | Noé Murith

**3<sup>e</sup> rang** Thibaut Dujardin | David Mendes Gonçalves | Yassin Bentanji | Cyril Bergmann | Anthony Di Blasi | Samuel Trachsel | Jérémy Rolle | Stéphane Audriaz | Fabio Merzaghi

**4<sup>e</sup> rang** Gabriel Billato | Nicolas Di Via | Paul Overney | Mathieu Simon | Mickael Piccand | Philip Kessler | Marco Villani | Nils Monney

**Absents** Alexis Banderier | Ruben Moghini | Killian Beuret | Benjamin Esin Pehlivanlar | Johannes Konrad



## GÉNIE ÉLECTRIQUE ELEKTROTECHNIK

**1<sup>er</sup> rang** Fabrice Sautaux | José Morais | Maurice Ramackers | Diego Di Domenico | Jan Huber | Vincent Schneuwly | Maxime Charrière | Eric Fragnière (resp. filière)

**2<sup>e</sup> rang** Daniel Wirzberger Raimundo | Colas Turin | Vincent Grandgirard | Andrea Cimetti | Andrea Rezzonico | Andy Boschung | Lucas Dupraz

**3<sup>e</sup> rang** Joël Clerc | Tyler Bacciarini | Vincent Nidegger | Piero Bulgheroni | Jolan Perret | Yves Van Damme | Bruno Gomes Cortez

**4<sup>e</sup> rang** Loïc Murith | Cédric Bernasconi | Florian Dakaj | Dimitri Mooser | Yannick Aeby | Luca Comba | Luca Giorgi

**Absent-e-s** Nathan Page | Thomas Primmaz | Nicolas Cuenin | Laura Dousse



#### CONSEIL SPÉCIALISÉ FACHBEIRAT

**Devanthery Patrick**, architecte, designlab-construction SA, Genève

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

**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

**Bessone Stefanie**, assistante de direction  
(jusqu'au 31.03.2018)

**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 Sécurité des personnes

**Mooser Dominique**, responsable Santé Sécurité

**Plaschy Daniel**, responsable du service informatique

**Rossi Mathias**, répondant égalité des chances

**Salm Hélène**, assistante de direction (dès le 30.04.2018)

**Sangsue Pierre**, business analyst

#### DIRECTION, FILIÈRES ET INSTITUTS

##### DIREKTION, ABTEILUNGEN UND INSTITUTE

**Aebischer Jean-Nicolas**, directeur de la HEIA-FR

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

**Berns Wolfgang**, directeur de ROSAS

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

**Bircher Fritz**, responsable de l'institut de printing

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

**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

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

**Fragnière Eric**, responsable de la filière de génie électrique

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

**Herren Christoph**, responsable des branches fondamentales

**Joliat Renaud**, responsable de la filière de génie civil

**Joye Philippe**, responsable des filières d'informatique et des télécommunications

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

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

**Masserey Bernard**, responsable de la filière de génie mécanique

**Mugellini Elena**, responsable de l'institut de technology for human well-being

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

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

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

**Schnetzler Marc-Adrien**, directeur adjoint, responsable enseignement

**Tilbury Eric**, responsable de la filière d'architecture

**Vanoli Ennio**, responsable de l'institut des technologies chimiques

**Zwicky Daia**, responsable de l'institut des technologies de l'environnement construit

#### PERSONNEL ENSEIGNANT DOZENTENSCHAFT

**Abou Khaled Omar**, professeur d'informatique

**Aebischer Christophe**, chargé de cours en installations techniques

**Agustoni Yves**, chargé de cours en gestion de projets

**Allemann Cédric**, chargé de cours en construction

**Allemann Christophe**, professeur de chimie

**Ansoerge 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

**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

**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

**Bourquet Emmanuelle**, professeure d'anglais

**Bovet Jean-Marc**, professeur d'architecture

**Breguet Mercier Véronique**, chargée de cours en chimie industrielle

**Briegger Pascal**, professeur d'informatique

**Bruggisser Julien**, chargé de cours en architecture

**Brunner Dion**, chargé de cours en génie civil

**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**, professeur de construction

**Châtelet Maud**, chargée de cours en expression plastique

**Cherix Gilles**, chargé de cours en télécommunications

**Clerc Thomas**, chargé de cours en mathématiques

**Clozza Pascal**, chargé de cours

**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 génie civil

**Cruz Santiago**, professeur d'anglais

**Cuche Denis**, professeur en génie mécanique

**Da Silva Cunha Fabio Filipe**, chargé de cours en génie électrique

**Dabros Michal**, professeur de chimie industrielle

**Defago Patrick**, chargé de cours en construction

**Defaux Thierry**, chargé de cours CVSE

**Dénérvaud 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 génie civil  
**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  
**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  
**Felix Monique**, chargée de cours en architecture  
**Fiabane Mario**, chargé de cours en construction  
**Fischer Andreas**, professeur-assistant HES  
**Fleury Blaise**, professeur en génie civil  
**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  
**Geuss Markus**, chargé de cours en mathématiques  
**Giezendanner Peter**, chargé de cours en architecture  
**Girard Séverine**, chargée de cours en télécommunications  
**Girelli Marc**, chargé de cours en architecture  
**Gloor Philipe**, professeur d'architecture  
**Gobet Christian**, professeur d'anglais  
**Goyette Joëlle**, professeure en développement durable et en environnement  
**Goyette Stéphane**, professeur de mathématiques  
**Grandjean Nicolas**, professeur de construction  
**Grisel Julien**, 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  
**Jacot-Guillarmod Anne-Claude**, professeure en architecture  
**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  
**Jungo Didier**, chargé de cours en gestion de la construction  
**Kaempf 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  
**Labieuse Vincent**, professeur de fondations en génie civil  
**Lalou Moncef Justin**, professeur d'automatique  
**Lema Tamara**, chargée de cours en génie civil  
**Leopold Sebastian**, professeur de dynamique des systèmes  
**Lima Rampolla Barbara**, chargée de cours d'allemand  
**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 en architecture  
**Métraiiller Gilbert**, chargé de cours en prévention des accidents  
**Mettraux Sébastien**, chargé de cours en expression plastique  
**Miauton Jacques**, professeur de statique  
**Milani Yves**, professeur de construction  
**Mosimann Reto**, chargé de cours en projet d'architecture  
**Muller Nicolas**, chargé de cours en physique  
**Müller Bruno**, chargé de cours en communication  
**Münnger 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  
**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  
**Pasquier Richard**, chargé de cours en génie mécanique  
**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  
**Piller René**, chargé de cours en conduite de travaux  
**Pirrami Lorenzo**, professeur-assistant en électronique  
**Pochon Sébastien**, chargé de cours en architecture  
**Preda Ioana**, professeure-assistante en génie électrique  
**Rapin Vincent**, professeur 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  
**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  
**Ruffieux Hervé**, chargé de cours en architecture  
**Sainte-Croix Eric**, chargé de cours en télécommunications  
**Saiz Maria**, professeure en architecture  
**Sanglard Pauline**, chargée de cours en chimie  
**Saudan Alain**, chargé de cours en architecture  
**Schaerer Philipp**, professeur d'architecture  
**Schaub Armengol Carole**, chargée de cours en architecture  
**Schenker André**, professeur d'architecture  
**Schermesser Claudia**, professeure d'architecture  
**Scheurer Rudolf**, professeur d'informatique  
**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  
**Wohlhauser Marc**, chargé de cours en méthodologie  
**Yerly Florence**, professeure de mathématiques et de physique  
**Zepf Marcus**, professeur d'architecture

#### PERSONNEL SCIENTIFIQUE

#### WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITENDE

**Aeby Sandrine**, filière de chimie  
**Albergati Luce**, filière de chimie

**Allani Mohamed**, filière de génie électrique  
**Amini Amin**, filière de génie électrique  
**Amini Paria**, filière de génie électrique  
**Angelini Leonardo**, filière d'informatique  
**Atanasiu Vlad**, filière d'informatique  
**Bachmann Nathalie**, service direction  
**Badaoui Jalil**, filière de génie mécanique  
**Baeriswyl Gaëtan**, filière de génie mécanique  
**Bahnsen Morales Ilse Marlisse**, filière d'architecture  
**Bassang Loïc**, filière d'informatique  
**Baudin Ludovic**, filière de chimie  
**Beuret Jérémy**, filière de génie électrique  
**Birbaum Yves**, filière de génie électrique  
**Blanchard Lucien**, filière de chimie  
**Boesiger Martin**, filière de génie mécanique  
**Bordoli Gabriele**, filière de génie mécanique  
**Bory Noé**, filière de génie mécanique  
**Boss Antoine**, filière de génie mécanique  
**Bouchardy Loïc**, filière de génie mécanique  
**Bourguet Florian**, filière de génie électrique  
**Bouveret Fabrice**, filière de génie mécanique  
**Bovet Michel**, filière de génie électrique  
**Brühlhart Harold**, filière de télécommunications  
**Bürgy Olivier**, filière de génie électrique  
**Buzzetti Lionel**, filière de génie électrique  
**Caldi Jonathan**, filière de génie électrique  
**Camacho Del Reino Pedro José**, filière de génie civil  
**Caon Maurizio**, filière d'informatique  
**Capallera Marine**, filière d'informatique  
**Capone Michele**, filière de génie électrique  
**Cardona Djavan**, filière d'architecture  
**Carrie (-Barblan) Natalia**, filière de génie électrique  
**Carrino Francesco**, filière d'informatique  
**Casas Jacky**, filière d'informatique  
**Ceppi Caroline**, filière d'architecture  
**Chiarelli Maxime**, filière de génie mécanique  
**Clément Martin**, filière de génie électrique  
**Concheiro Guisan Isabel**, filière d'architecture  
**Conte Ilaria**, filière de génie mécanique

**Couty Philippe**, filière de génie mécanique  
**Crausaz Didier**, filière d'informatique  
**Crausaz Philippe**, filière de génie électrique  
**Daher Karl**, filière d'informatique  
**De Potter Longchamp Céline**, filière d'architecture  
**Demierre Andéol**, filière de génie électrique  
**Dour Chloé**, filière de génie électrique  
**Dumoulin Joël**, filière d'informatique  
**Dutoit Jean-Marie**, filière de génie mécanique  
**Eggenschwiler Loïc**, filière de génie électrique  
**El Hayek Nicolas**, filière de génie mécanique  
**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  
**Fiola Roland**, filière de génie électrique  
**Froidevaux Manuel**, filière de génie civil  
**Galizia Giona**, filière de génie mécanique  
**Galland Olga**, filière de génie électrique  
**Galli Rafic**, filière d'informatique  
**Gillioz Simon**, filière de génie mécanique  
**Girard Gaëlle**, filière de génie électrique  
**Girardin Emmanuel**, filière de télécommunications  
**Gisler Batoul**, filière de génie civil  
**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  
**Guillod Roxane**, filière de chimie  
**Hayeck Marielle**, filière de génie civil  
**Hazimeh Hussein**, filière d'informatique  
**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

**Jaquerod Grégory**, filière d'architecture  
**Jaquiéry Margaux**, filière de chimie  
**Jourdan Matthieu**, filière de télécommunications  
**Kaehr Matthieu**, filière de chimie  
**Keller Michael**, service direction  
**Kolly Gaëtan**, filière de génie électrique  
**Kroiss Daniel**, filière de génie mécanique  
**Kuhlmann Martin**, filière de génie électrique  
**Lacroix Oggier Nadine**, INNOSQUARE  
**Lempesis Nikolaos**, filière de génie mécanique  
**Leu David**, filière de génie électrique  
**Limat Bertrand**, filière de génie électrique  
**Linder Lucy**, filière d'informatique  
**Maeder Marco Ramon**, filière de génie civil  
**Magnin Gabriel**, filière de génie mécanique  
**Maillard Jean**, filière de génie mécanique  
**Marmy Céline**, filière de chimie  
**Marty Kilian**, filière de génie électrique  
**Maturo Jonas**, filière de génie électrique  
**Mauron Muriel**, filière de génie électrique  
**Mavrozoumi Vasiliki**, filière de génie mécanique  
**Mazzoleni Davide Emanuele Attilio**, filière d'informatique  
**Medziti Mirhat**, filière de génie civil  
**Menoud Gilles**, filière de chimie  
**Mesztes 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  
**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 (-Grossrieder) Nadine**, filière d'informatique

**Oeschger Cynthia**, filière de télécommunications  
**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  
**Piccand Mathieu**, filière de génie mécanique  
**Pichon Laurent**, filière de génie électrique  
**Pilloud Vincent**, filière de chimie  
**Poretti Mattia**, filière de chimie  
**Progin Gilles**, filière de génie électrique  
**Python Gabriel**, filière de génie électrique  
**Rader Christopher**, filière de chimie  
**Ramirez Inès**, filière d'architecture  
**Rätz Raphael**, filière de génie électrique  
**Remy Tristan**, filière de génie électrique  
**Renner Johannes**, filière de génie électrique  
**Rhème Sylvain**, filière de génie électrique  
**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  
**Rohner Nathalie**, filière de génie civil  
**Roth Samuel**, filière de chimie  
**Rudaz Joëlle**, filière d'architecture  
**Ruffieux Simon**, filière d'informatique  
**Rychener Lorenz**, filière d'informatique  
**Salomo Carsten**, filière de génie électrique  
**Sanglard Pauline**, filière de chimie  
**Schafer Thibaut Marc**, filière de génie mécanique  
**Schalcher Christophe**, filière de chimie  
**Schaller Yanis**, filière de génie civil  
**Schaub Armengol Carole**, filière d'architecture  
**Schenker Frédéric**, filière de génie électrique  
**Schindler Roman**, filière d'informatique  
**Schluchin Anthony**, filière de génie électrique  
**Schmid Dionne Eliane**, INNOSQUARE  
**Sciboz Pierre-Louis**, filière de génie mécanique

**Sezen Semra**, filière de génie électrique  
**Silva Eric**, filière de génie électrique  
**Simon Elodie**, filière d'architecture  
**Solea Atena-Bianca**, filière de chimie  
**Soutrenon Mathieu**, filière de génie électrique  
**Spahni Bruno**, filière de génie civil  
**Stoppani Jonathan**, filière d'informatique  
**Thebti Mohamed Bechir**, filière de génie mécanique  
**Tissières Maxime**, filière de génie électrique  
**Torregrossa Dimitri**, filière de génie électrique  
**Tscherrig Julien**, filière d'informatique  
**Vallélian Cyril**, filière de télécommunications  
**Varisco Massimo**, filière de chimie  
**Vionnet Damien**, filière de télécommunications  
**Waeber Damien**, filière d'architecture  
**Waeber Gilles**, filière de télécommunications  
**Wenger Raphaël**, filière de génie électrique  
**Wicht Baptiste**, filière d'informatique  
**Wolf Beat**, filière d'informatique  
**Yerly Nicolas**, filière d'architecture  
**Zimmermann Matthieu Yannick**, filière de génie électrique

## PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE

### VERWALTUNGS- UND TECHNISCHE PERSONAL

**Aebischer Christine**, administration filière chimie  
**Allemann Isabelle**, service financier  
**Amore Marcel**, service informatique  
**Anania Sabrina**, administration filière architecture  
**Andexlinger Mirjam**, administration INNOSQUARE  
**Andrey Jean-Paul**, filière de génie civil  
**Audriaz Michel**, filière de chimie  
**Baechler Bruno**, service informatique  
**Bagnoud Fabienne**, service communication  
**Berset Martial**, service technique  
**Bertschy Audrey**, administration filière architecture  
**Beytrison Olivier**, service informatique  
**Bieri Barbara**, bibliothèque  
**Bise Julia**, service communication

**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  
**Buchs Edy**, service technique  
**Bürgy Nathalie**, administration filière génie mécanique  
**Bürgy Lauper Kathrin**, service Ra&D  
**Caputo Carol**, service financier  
**Carrel Isabelle**, administration INNOSQUARE  
**Castella Arganthaël**, service informatique  
**Cattiau Tévate**, administration INNOSQUARE  
**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  
**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 communication  
**Deschenaux Aline**, service 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  
**Fernandez Miguel-Angel**, service informatique  
**Fleury Jean-Marie**, service technique  
**Francey Mireille**, filière de chimie  
**Galley Claudine**, service académique  
**Giller Matthieu**, service informatique  
**Guex Gérard**, filière de génie électrique  
**Guilloud Stéphane**, filière de génie électrique  
**Gutknecht Esther**, service informatique

**Hayoz Marjorie**, administration INNOSQUARE  
**Hayoz René**, service informatique  
**Ilano (-Renz) Céline**, administration filière génie électrique  
**Jacquiard Raphaël**, service informatique  
**Jemmely Yannick**, service informatique  
**Juillerat Roland**, service informatique  
**Kathriner Bernadette**, service académique  
**Kessler Philip**, filière de génie électrique  
**Kouzmanova Petia**, service direction  
**Kyburz Natascia**, service des relations nationales et internationales  
**Lapaire Angélique**, service communication  
**Lextreyt Jimmy**, bibliothèque  
**Losey François**, filière de chimie  
**Marjanovic Marko**, service direction  
**Marthe Grégory**, filière de télécommunications  
**Masson Serge**, service informatique  
**May Vicente Nina**, service direction  
**Meyer Florence**, service académique  
**Miholjic Radovan**, service direction  
**Monney Olivier**, service technique  
**Nguyen Ngoc Thuy**, filière d'informatique  
**Noesberger-Kuriger 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 Laurent**, filière de chimie  
**Pierroz Laurent**, service informatique  
**Pittet Chloé**, administration INNOSQUARE  
**Pont Jean-Gérard**, filière d'informatique  
**Pralong Thomas**, service informatique  
**Quartenoud Lionel**, service académique  
**Raetzo Raphaël**, filière de génie mécanique  
**Ramos Lino**, service informatique  
**Renevey Christian**, 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  
**Roulin Paul**, service informatique  
**Samaniego Luis Roberto**, service informatique  
**Schaer Christophe**, filière de télécommunications  
**Scheurer Laurence**, filière de chimie  
**Schornoz Valérie**, service du personnel  
**Schouwey Nathalie**, administration ROSAS  
**Schumacher Pia**, administration filières informatique et télécommunications  
**Speziale Katia**, service académique  
**Stauffer Floriane**, filière des branches fondamentales  
**Studer Olivier**, service informatique  
**Vogel Nathalie**, bibliothèque  
**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  
**Beaud Jérémy**, apprenti informaticien CFC  
**Berger Lauraine**, apprentie laborantine CFC orientation chimie  
**Bondallaz Eliot**, apprenti informaticien CFC  
**Buntschu Sylvain**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**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  
**Ecoffey Justin**, apprenti informaticien CFC  
**Esposito Davide**, apprenti électronicien CFC

**Folly Amédée**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**Gendre Arnaud**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**Gendre Marc**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**Godel Noah**, apprenti informaticien CFC  
**Leutwiler Noa**, apprentie laborantine CFC orientation chimie  
**Malaia Lourenço Raphaël**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**Novoa Feijoo Nile**, apprentie laborantine CFC orientation chimie  
**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  
**Perritaz Gaël**, apprenti électronicien CFC  
**Pilloud Christophe**, apprenti électronicien CFC  
**Portmann Silvio**, apprenti employé de commerce CFC  
**Python Maëlle**, apprentie employée de commerce CFC  
**Raemy Emilie**, apprentie employée de commerce CFC  
**Rodrigues Machado Alicia**, apprentie laborantine CFC orientation chimie  
**Rolle Maxime**, apprenti électronicien CFC  
**Ruffieux Chloé**, apprentie laborantine CFC orientation chimie  
**Ruffieux Killian**, apprenti informaticien CFC  
**Scheurer Cloé**, apprentie laborantine CFC orientation chimie  
**Schobinger Rémi**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**Sommer Nathan**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**Steiger Damien**, apprenti informaticien CFC  
**Von Barnekow Alec**, apprenti informaticien CFC  
**Vorlet Luc**, apprenti laborantin CFC orientation chimie  
**Weibel Geronimo Matteo Leon**, apprenti informaticien CFC

## EXPERT-E-S HEIA-FR ET ETC

### EXPERTINNEN UND EXPERTIN HTA-FR UND BTS

**Adamo Vincent**, Filière de Chimie  
**Aeby Emile**, Filière d'Architecture  
**Alberti Patrick**, Filière de Génie civil  
**Allaman Olivier**, Filière de Génie mécanique

**Amrhein Michael**, Filière de Chimie  
**Andrey Raoul**, Filière d'Architecture  
**Assi Fabiano**, Filière de Génie mécanique  
**Aumann Patrick**, 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  
**Besson Adrien**, Filière d'Architecture  
**Bonetti Dario**, Filière d'Architecture  
**Bonnemaison Emmanuelle**, Filière d'Architecture  
**Bonnet Aude**, Filière d'Architecture  
**Bonnet Pierre**, 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  
**Bridy Julie**, Filière de Chimie  
**Bui Ngoc Chau**, Filière de Génie électrique  
**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  
**Dafflon Gilles**, Filière d'Architecture  
**De Courten Nicolas**, 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

**Dettling Astrid**, Filière d'Architecture

**De Wurstemberger Laurent**, Filière d'Architecture

**Dreier Yves**, Filière d'Architecture

**Duca Nicolas**, Filière de Génie mécanique

**Egli Samuel**, Filière de Génie électrique

**Emmenegger Christophe**, Filière de Génie mécanique

**Fankhauser Peter**, Filière de Chimie

**Felber Pascal**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Ferrari Mario**, Filière d'Architecture

**Frei Raphaël**, Filière d'Architecture

**Frenzel Erik**, Filière d'Architecture

**Frommenwiler Simon**, Filière d'Architecture

**Frühaufl Claudius**, Filière d'Architecture

**Gachet Alexandre**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Garcin Florent Frédéric**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Genilloud Laurent**, Filière de Génie électrique

**Genolet François**, Filière de Génie civil

**Gillard André**, Filière de Génie électrique

**Girard Vincent**, Filière de Chimie

**Giroud Stéphane**, Filière de Génie civil

**Graber Pascal**, 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

**Henry Guillaume**, Filière d'Architecture

**Hervé Gaétan**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Hofmann Rita**, Filière de Chimie

**Inoue Miyuki**, Filière d'Architecture

**Jodry Jonathan**, Filière de Chimie

**Jomini Valérie**, Filière d'Architecture

**Kharchafi Mohamed**, Filière de Génie civil

**Kichherr Romain**, Filière d'Architecture

**Kitzlinger Sabine**, Filière de Génie mécanique

**Kneuss André**, Filière de Génie électrique

**Knoepfli Laurent**, Filières 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

**Lorenzetti Michele**, Filière de Génie mécanique

**Maccagnan Sandra**, Filière d'Architecture

**Macherel Jacques**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Madrinan Juan**, Filière d'Architecture

**Magnin André**, Filière de Génie civil

**Maillard Benoît**, Filière de Génie mécanique

**Mann Graeme**, Filière d'Architecture

**Marchand Bruno**, Filière d'Architecture

**Marmy Dominique**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Marquis François**, Filière de Génie électrique

**Masserey Pierre-Alain**, Filière de Génie mécanique

**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

**Meyer Philipp**, Filière d'Architecture

**Monnier Simon**, 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

**Natterer Johannes**, Filière de Génie civil

**Nibbio Nadia**, Filière de Génie électrique

**Niggli Daniel**, Filière d'Architecture

**Nikles Patrik**, Filière de Génie civil

**Noël Fabien**, Filière de Génie civil

**Noez Michel**, Filière de Génie civil

**Orzan David**, Filière de Génie électrique

**Page Jérôme**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Pegoraro Giancarlo**, Filière de Génie mécanique

**Peverada Lino**, Filière de Génie mécanique

**Pierroz Stéphane**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Pittet Michel**, Filière de Chimie

**Poinceau Hubert**, Filière de Génie électrique

**Progin Dominique**, Filière de Génie électrique

**Python Jean-Frédéric**, Filière de Génie civil

**Ressiga-Vacchini Eloisa**, Filière d'Architecture

**Rolle Claude-Alain**, Filière de Génie mécanique

**Roubaty Pierre-André**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Ruedi Pierre-François**, Filière de Génie électrique

**Sala Frédéric**, Filière de Génie mécanique

**Sapin Alain**, Filière de Génie électrique

**Sattinger Walter**, Filière de Génie électrique

**Sbaiz Luciano**, Filière de Génie électrique

**Schaer Philippe**, Filière de Génie civil

**Schenk Alain**, Filière de Génie électrique

**Shouwey Jean-Luc**, Filière de Génie civil

**Schröer Ulrike**, Filière d'Architecture

**Schröter Anne-Catherine**, Filière d'Architecture

**Semadeni Armon**, Filière d'Architecture

**Senn Tadeusz**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Slosiar Rastislav**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Sollberger Raphael**, Filière d'Architecture

**Stalder Benoît**, Filière de Chimie

**Stijve Sanne**, Filières d'Informatique et de  
Télécommunications

**Suchet Martial**, Filière de Génie mécanique

**Tinguely Christian**, Filière de Génie électrique  
**Tocchetti Simone**, Filière d'Architecture  
**Treyvaud Jean-François**, Filière de Génie mécanique  
**Urwyler Bernhard**, Filière de Chimie  
**Van Kommer Robert**, Filières d'Informatique et de Télécommunications  
**Venier Philippe**, Filière de Génie électrique  
**Vogel Irène**, Filière d'Architecture  
**Vurlod Pierre**, Filière de Génie électrique  
**Waeber Laurent**, Filières d'Informatique et de Télécommunications  
**Werro Peter**, Filière de Génie mécanique  
**Wuergler Marc**, Filières d'Informatique et de Télécommunications  
**Zbinden Jérôme**, Filière de Génie mécanique  
**Zuber Gérard**, Filière de Chimie

## MEMBRES DE LA COMMISSION DE L'ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION (ETC) KOMMISSIONSMITGLIEDER DER BAUTECHNISCHE SCHULE (BTS)

**Claude Eric Egger**, responsable de l'ETC  
**Aubry Laurent**  
**Broch Yvan**  
**Brodard Frédéric**  
**Bruchez Victor**  
**Caron Renaud**  
**Clerc Jean-Marie**  
**Corpataux Nicolas**  
**Davet Jacques**  
**Devaux Mylène**  
**Engler Pascal**  
**Michaud Jean-Marc**  
**Mivroz Raymond**  
**Pasquier Luc**  
**Rappo Urs**  
**Rubin Franco**

## RETRAITÉ-E-S PENSIONIERTE

**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**  
**Gremaud Marcel**  
**Gremaud Michel**  
**Grobety Jean-Luc**  
**Gugler Claude**  
**Hale Martin**  
**Hayoz Marcel**  
**Hermann Raphaël**  
**Johnsen Ottar**  
**Käser Kurt**  
**Kilchoer Roger**  
**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**  
**Peiry Maurice**  
**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**  
**Steinmann Gilbert**  
**Suter René**  
**Thuerler Pierre**  
**Tornare Albin**  
**Urfer Thomas**  
**Warth Adolf**  
**Zulauf Jürg**  
**Zumwald Bernard**  
**Zwick Pierre**



## AU REVOIR

**N**ous 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.

---



### CHRISTIAN GOBET

Après sa formation au collège St-Michel, suivie par des études de philologie et littérature anglaise, complétées par un diplôme de maître d'enseignement, c'est en 1984 que Christian a postulé (avec un CV dactylographié !) à l'École d'ingénieurs de Fribourg. Il est entré définitivement au service de l'école en 1987. Christian adorait son job de formateur. Il a aussi réussi à transmettre aux jeunes un peu de « british way of life ». Il a beaucoup apprécié ses collègues et le cadre offert par l'école. C'est après plus de 30 ans de service – pour le bien des étudiant-e-s et de l'école – que Christian a pris sa retraite bien méritée. So Christian, all of your colleagues wish you only the best. Enjoy your retirement – or to use another definition of retirement – enjoy the world's longest coffee break !



### ANNE-CLAUDE JACOT-GUILLARMOD

Architecte diplômée de l'EPFL, Anne-Claude Jacot-Guillarmod rejoint la HEIA-FR en fin d'année 1989.

Très engagée dans la vie professionnelle et académique, elle a fait profiter sans relâche les étudiant-e-s de sa passion pour l'architecture et de son dévouement pédagogique.

Après 30 années passées au service de la filière d'architecture, Anne-Claude Jacot-Guillarmod prend une retraite méritée.

Notre école la remercie pour son engagement au cours de toutes ces années et lui souhaite une belle retraite.







## NOMBRE D'ÉTUDIANT-E-S

	1 <sup>re</sup> année	2 <sup>e</sup> année	3 <sup>e</sup> année	Total	Bachelors délivrés en 2018	Diplômes Technicien ES en conduite de travaux
--	-----------------------	----------------------	----------------------	-------	----------------------------	---

### HEIA-FR

Architecture	107	78	87	272	82	
Chimie	32	30	35	97	33	
Génie civil	46	42	33	121	29	
Informatique	47	28	30	105	26	
Télécommunications	-	-	-	-	-	
Réseaux et sécurité	21	13	12	46	12	
Internet et communication	16	12	6	34	5	
Génie électrique	43	42	-	85	-	
Electronique	-	-	14	14	11	
Energie électrique	-	-	22	22	21	
Génie mécanique	47	56	42	145	40	
<b>Total HEIA-FR</b>	<b>359</b>	<b>301</b>	<b>281</b>	<b>941</b>	<b>259</b>	

### ETC

Conduite de travaux	29	20	24	73	-	20
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	<b>388</b>	<b>321</b>	<b>305</b>	<b>1014</b>	<b>259</b>	<b>20</b>

## ADMISSIONS 2018

	Candidats soumis à l'examen	Admis sur examen	Admis sur diplôme (sans les répétants)
<b>Haute école spécialisée (HES)</b>			
Architecture	4	3	84
Chimie	1	1	31
Génie civil	4	0	42
Informatique	2	0	53
Télécommunications	0	0	20
Génie électrique	1	0	35
Génie mécanique	0	0	65
<b>Total HES</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>330</b>
École technique de la construction (admissions 2018)	40	25	0
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	<b>52</b>	<b>29</b>	<b>330</b>

## PROVENANCE DES ÉTUDIANT-E-S PAR CANTON

	FR	BE	GE	JU	NE	TI	VD	VS	Autres cantons	Etranger
HEIA-FR	412	33	16	28	48	97	172	108	9	18
ETC	27	1	1	8	-	-	11	25	-	-

## ÉVOLUTION DES EFFECTIFS SUR 10 ANS

	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18
<b>Filières HES</b>										
Génie mécanique	111	112	109	124	125	143	143	146	158	145
Informatique	79	85	85	82	84	73	78	90	100	105
Télécommunications	61	56	67	67	79	81	82	79	95	80
Génie électrique	112	117	118	118	104	106	120	138	127	121
Architecture	158	188	186	214	243	265	235	261	256	272
Génie civil	57	60	62	80	81	100	112	117	120	121
Chimie	70	82	87	81	86	90	108	110	113	97
<b>Total HES</b>	<b>648</b>	<b>700</b>	<b>714</b>	<b>766</b>	<b>802</b>	<b>858</b>	<b>878</b>	<b>941</b>	<b>969</b>	<b>941</b>
École technique de la construction (ETC)	56	65	67	67	76	74	76	75	72	73
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	<b>704</b>	<b>765</b>	<b>781</b>	<b>833</b>	<b>878</b>	<b>932</b>	<b>954</b>	<b>1016</b>	<b>1041</b>	<b>1014</b>



00A  
04

	COMPTES 2018	BUDGET 2018	COMPTES 2017
<b>CHARGES PAR NATURE REGROUPEE</b>			
Salaires et autres charges de personnel	46'636'991	41'860'890	45'748'637
Biens, services et autres charges d'exploitation	10'766'548	9'900'240	9'884'982
Dépenses Innosquare (blueFACTORY)	998'978	1'282'260	1'205'844
Versements sur les fonds et provisions	2'000'000	0	0
Amortissements des équipements de laboratoires	1'089'878	1'097'060	1'362'346
<b>Total des charges</b>	<b>61'492'395</b>	<b>54'140'450</b>	<b>58'201'809</b>
<b>REVENUS PAR NATURE REGROUPEE</b>			
Subventions HES-SO pour la formation Bachelor et Master	-34'328'793	-31'500'000	-33'777'027
Ecolages forfaitaires pour la formation de base	-923'500	-1'002'000	-919'000
Subventions HES-SO pour la Ra&D et impulsions	-3'056'817	-2'080'000	-3'046'316
Subventions fédérales Ra&D et fonds de tiers	-12'497'298	-10'145'000	-11'995'505
Autres revenus divers	-1'955'343	-1'911'880	-1'507'029
Prélèvements sur les fonds et provisions	-1'697'512	-1'935'000	-1'465'191
<b>Total des revenus</b>	<b>-54'459'263</b>	<b>-48'573'880</b>	<b>-52'710'068</b>
<b>Résultat de fonctionnement</b>	<b>7'033'132</b>	<b>5'566'570</b>	<b>5'491'741</b>
Amortissements des immeubles et charges locatives	1'157'085	1'166'140	1'142'155
Subventions HES-SO pour les bâtiments	-5'056'236	-4'270'000	-4'796'215
<b>Résultat sur infrastructure</b>	<b>-3'899'151</b>	<b>-3'103'860</b>	<b>-3 654 060</b>
<b>RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'Etat)</b>	<b>3'133'981</b>	<b>2'462'710</b>	<b>1'837'681</b>
Dépenses d'investissement pour les bâtiments	0	0	0
Dépenses d'investissement pour les laboratoires (équipements)	0	0	496'095
<b>EFFECTIF ÉTUDIANT-E-S EN FORMATION BACHELOR (SANS DIPLÔMÉ-E-S)<sup>1</sup></b>	<b>920</b>	<b>1'002</b>	<b>923</b>

<sup>1</sup> 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 2018	BUDGET 2018	COMPTES 2017
<b>CHARGES PAR NATURE REGROUPEE</b>			
Salaires et autres charges de personnel	1'657'081	1'750'660	1'682'416
Biens, services et autres charges d'exploitation	788'120	797'570	737'410
<b>Total des charges</b>	<b>2'445'201</b>	<b>2'548'230</b>	<b>2'419'826</b>
<b>REVENUS PAR NATURE REGROUPEE</b>			
Ecolages en faveur des formations non-HES	-56'500	-60'000	-57'000
Contributions AES des autres cantons	-229'500	-297'000	-301'500
Fonds de tiers	-143'646	-98'000	-92'154
Autres revenus divers	-53'260	-44'500	-41'572
<b>Total des revenus</b>	<b>-482'906</b>	<b>-499'500</b>	<b>-492'226</b>
<b>RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'Etat)</b>	<b>1'962'295</b>	<b>2'048'730</b>	<b>1'927'600</b>

## IMPRESSUM

Responsable de rédaction **Yves Schouwey**

Photographies **Bruno Maillard**

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

**([www.dbersier.com](http://www.dbersier.com))**

Conception graphique **Actalis SA**

Impression **Imprimerie MTL SA**



