



2021

RAPPORT
BERICHT

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

HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK UND ARCHITEKTUR
FREIBURG (HTA-FR)

Hes·so



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



IMPRESSUM

Responsable de rédaction **Yves Schouwey**

Rédaction **Charly Veuthey Communication,**

Donc Voilà: Florian Cuennet, Lisa Roulin, Charly Veuthey

Photographies **Bruno Maillard**

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

(www.dbersier.com)

Conception graphique **Actalis SA**

Impression **Imprimerie MTL SA**

**Haute école d'ingénierie et d'architecture
de Fribourg**

Bd de Pérolles 80

CH-1700 Fribourg

SOMMAIRE

4 Editorial	38 Les filières de la HEIA-FR
9 Formation	52 Les instituts de la HEIA-FR
12 Relations internationales	72 Palmarès
14 Ra&D	76 Diplômes 2021
18 Portrait	80 Personnel
22 Formation continue	92 Au revoir
24 Événements formation	96 Statistiques
34 Événements 2020-2021	98 Comptes
36 Grundlagenfächer	

Concept photographique

Quelque 24 mois de pandémie ont modifié nos perceptions propres de la société, de notre environnement. Le masque est devenu ainsi le prolongement de cette distanciation obligée. Mais, paradoxalement, son usage a renforcé notre imaginaire lors des rencontres, filtrées qu'elles furent par la mise en avant du regard et de ses ambassadeurs, les yeux. Qui est cet-te autre derrière ces quelques centimètres de tissus. De cet éloignement est née une recherche différente du contact, au-delà du masque.

TRAVAILLER ET CÉLÉBRER EN TEMPS DE PANDÉMIE

Braver l'adversité, trouver des voies et des moyens dans des moments difficiles pour faire avancer notre Haute école, voilà ce qui a toujours été nécessaire au cours des 125 ans d'histoire de notre institution. Au cours de ces 125 années, il y a eu deux guerres mondiales, une crise économique globale, la grippe espagnole, la guerre froide, l'effondrement du bloc de l'Est, la menace du terrorisme fondamentaliste, l'hubris d'une industrie financière déchaînée, la prise de conscience de la finitude de nos ressources et de la vulnérabilité de notre planète, et maintenant la pandémie mondiale du SARS-CoV-2. Il n'y a donc aucune raison de se laisser décourager.

L'année 2021 a été placée sous le signe du 125^e anniversaire de notre Haute école. Mi-mars 2020, avec le choc de la pandémie et le lock down, il est vite apparu que l'année du jubilé 2021 ne pourrait pas non plus être célébrée dans une forme traditionnelle. Sous la direction de Jacques Bersier et avec la collaboration créative de différentes équipes de projet, un programme compatible avec la pandémie a été défini pour le 125^e anniversaire de notre institution. Du podcast à la table ronde retransmise en direct, de la découverte numérique et ludique de l'histoire du quartier de Pérolles au spectacle de chimie pour les enfants et les familles, de la présentation des partenariats de recherche et d'innovation par des productions vidéo avec

des entreprises régionales à la discussion philosophique sur la question de savoir dans quelle mesure les ordinateurs prennent le contrôle sur l'humain dans un monde de plus en plus numérisé, le grand public a pu se faire une idée de notre Haute école à travers un thème différent chaque mois. Les différents retours nous laissent penser que dans l'ensemble, l'année du jubilé peut être considérée comme réussie malgré les circonstances défavorables. Un livre est en préparation en cette fin d'année 2021, qui retrace l'histoire de la Haute école et la présente de manière divertissante.

Parallèlement à cet anniversaire, le travail d'enseignement et de recherche a bien entendu continué. Cela a exigé une adaptation constante aux conditions dictées par le virus. Enseignement à distance, travaux pratiques, ateliers et examens sur place, enseignement en présentiel, travail à distance des chercheurs et chercheuses combiné à un travail expérimental en laboratoire sur les différents sites de la HEIA-FR se sont succédés. Cela a demandé aux étudiant-e-s, chercheurs et chercheuses, enseignant-e-s et professeur-e-s, ainsi qu'aux collaborateurs et collaboratrices des services internes, une grande flexibilité et une prise de responsabilité personnelle. Les télécommunications modernes et les possibilités d'interaction numérique ont permis à notre Haute école de continuer à fonctionner. De nombreuses choses considérées comme impossibles avant la pandémie ont été introduites et, à l'instar du virus, ne disparaîtront plus de notre vie. Cependant, nous

constatons également à quel point l'échange direct entre humains est indispensable. Dans l'enseignement, la recherche ou lors de la célébration d'un anniversaire, beaucoup de choses se perdent sans participation directe. Ce n'est que par une communication globale, c'est-à-dire par des interactions multidimensionnelles, que nous sommes vraiment en relation les uns avec les autres. C'est par les relations que nous parvenons à notre existence consciente et à la confiance mutuelle. Oui, nous avons fonctionné pendant la pandémie et nous avons appris énormément. Mais rien ne remplacera jamais ce que nous vivons ensemble ici et maintenant. Malheureusement, des termes absurdes et destructeurs pour la société comme « distance sociale » ont pris de la place. Il s'agissait bien entendu de distance physique. Veillons donc, dans notre Haute école, à retrouver une proximité sociale et à construire ensemble notre avenir. Bien entendu sans mettre notre santé en danger, mais en considérant d'autres risques également.

D^r Jean-Nicolas Aebischer
Directeur HEIA-FR





ARBEITEN UND FEIERN IN ZEITEN DER COVID-PANDEMIE

Widrigen Umständen trotzen, auch in schwierigen Zeiten Wege und Mittel finden, um unsere Hochschule voranzutreiben, das war in der 125-jährigen Geschichte unserer Institution immer wieder notwendig. In diese 125 Jahre fallen zwei Weltkriege, eine Weltwirtschaftskrise, die spanische Grippe, der kalte Krieg, der Zerfall des Ostblocks, die Bedrohung durch fundamentalistischen Terror, die Hybris einer entfesselten Finanzindustrie, die Erkenntnis der Endlichkeit unserer Ressourcen bzw. das Wissen um die Verletzlichkeit unseres Planeten und nun eben auch die globale COVID-19-Pandemie. Kein Grund also, sich aus dem Tritt bringen zu lassen.

2021 stand ganz im Zeichen des 125-Jahr-Jubiläums unserer Hochschule. Mitte März 2020 war mit dem Pandemieschock und dem Lockdown rasch klar, dass auch das Jubiläumsjahr 2021 kaum in der herkömmlichen Form gefeiert werden konnte. Unter der Leitung von Jacques Bersier und der kreativen Mitarbeit von verschiedenen Projektteams wurde ein pandemiekompatibles Programm zum 125-jährigen Bestehen unserer Hochschule auf die Beine gestellt. Vom Podcast bis zur live übertragenen Podiumsdiskussion, von der digital geleiteten und spielerischen

Entdeckungsreise in die Geschichte des Péroles-Quartiers bis zur Chemieshow für Kinder und Familien, von der Darstellung der Forschungs- und Innovationspartnerschaften durch Videoproduktionen mit regionalen Firmen bis zur philosophischen Diskussion der Frage, inwiefern Computer in der zusehends digitalisierten Welt die Kontrolle über die Menschen gewinnen, konnte das breite Publikum seinen Interessen entsprechend Themen, zu denen auch die Mobilität der Zukunft gehörte, auswählen und sich ein Bild von unserer Hochschule machen. Trotz der doch recht widrigen Umstände kann das Jubiläumsjahr über das Ganze gesehen als gelungen betrachtet werden. Momentan ist auch ein Buch in Bearbeitung, das die bisherige Geschichte der Hochschule aufrollt und in unterhaltsamer Weise darstellt.

Neben dem Jubiläum ging selbstverständlich die eigentliche Arbeit in Lehre und Forschung weiter. Dies verlangte eine stete Anpassung an die vom Virus diktierten Bedingungen. Fernunterricht, Praktika, Ateliers und Prüfungen vor Ort, Präsenzunterricht, Fernarbeit der Forschenden in Kombination mit experimenteller Laborarbeit an den verschiedenen Standorten der HTA-FR wechselten sich ab. Dies forderte von den Studierenden, Forschenden und Dozierenden sowie von den Mitarbeitenden der internen Dienste ein hohes Mass an Flexibi-

lität und Eigenverantwortung. Moderne Telekommunikation und digitale Interaktionsmöglichkeiten erlaubten das Weiterfunktionieren unserer Hochschule. Vieles, was vor der Pandemie als unmöglich galt, wurde eingeführt und wird, gleich wie das Virus, nicht mehr aus unserem Leben verschwinden. Allerdings erleben wir auch, wie unverzichtbar der unmittelbare zwischenmenschliche Austausch ist. In Lehre, Forschung oder beim Feiern eines Jubiläums geht ohne unmittelbare Teilhabe vieles verloren. Nur über ganzheitliche Kommunikation, d.h. über mehrdimensionale Wechselwirkungen, stehen wir wirklich miteinander in Beziehung. Über Beziehungen gelangen wir zu unserer bewussten Existenz und auch zum gegenseitigen Vertrauen. Ja, wir haben in der Pandemie funktioniert und auch vieles dazugelernt. Nichts wird aber das gemeinsame Erleben im Hier und Jetzt vollständig ersetzen können. Bedauerlicherweise etablierten sich absurde und gesellschaftszersetzende Begriffe wie «Social Distancing». Gemeint war natürlich ein «Physical Distancing». Schauen wir also gerade an unserer Hochschule, dass wir zurück zu einer «Social Proximity» finden und gemeinsam unsere Zukunft gestalten. Selbstverständlich ohne leichtfertig unsere Gesundheit zu gefährden, aber eben auch im Bewusstsein weiterer Risiken.

D^r Jean-Nicolas Aebischer
Direktor HTA-FR



UNE PANDÉMIE QUI N'EN FINIT PAS DE NOUS COMPLIQUER LA VIE

Quand prendra fin cette pandémie de COVID-19 qui bouleverse les conditions d'enseignement depuis le mois de mars 2020 ? En cette fin d'année 2021, la réponse n'est pas connue, l'enseignement étant toujours soumis à des règles particulières. Depuis la rentrée de septembre, les étudiant-e-s doivent être titulaires d'un certificat COVID pour accéder aux sites de l'école, ce document officiel attestant d'une vaccination, d'une guérison ou d'un test négatif récent à la maladie. Cette situation très particulière est perçue comme une discrimination par les personnes non-vaccinées.

Cette année 2021 a encore été marquée par la crise liée à la pandémie à laquelle l'école et la société tout entière sont confrontées. Malgré l'évolution incertaine de la situation, globalement, le défi a été relevé grâce à un engagement important du personnel et des étudiant-e-s. Nous avons été contraints d'organiser un enseignement à distance, avec des exceptions pour les laboratoires, ateliers et évaluations. Les outils de vidéoconférence ont continué à être très utilisés. Des applications rendant les cours ludiques et interactifs ont été testées à cette occasion, plus rapidement qu'en temps normal.

MOTION CONTROL ACADEMY

Nos actions de promotion ont dû être revues dans leur forme. Les séances d'information pour les intéressé-e-s aux études ont été réalisées en ligne. Du

côté des événements particuliers, on retiendra que les premiers certificats de la Motion Control Academy ont été remis à l'été 2021 à l'issue du travail de Bachelor de huit étudiant-e-s. Il s'agit d'un programme interdisciplinaire ouvert aux étudiant-e-s des filières d'informatique et systèmes de communication, génie électrique et génie mécanique. Il est réalisé sur une base volontaire et en partie hors cursus. Ces quelques étudiant-e-s, sélectionné-e-s par des partenaires externes au printemps de leur deuxième année d'études, se sont formé-e-s durant l'été dans le domaine de l'automatique et de la mécatronique. Ils et elles ont réalisé trois projets de troisième année dans ce domaine. Suite à cette première expérience, trois des huit diplômé-e-s du programme ont été engagé-e-s par les entreprises partenaires du projet. Une deuxième édition est en cours de réalisation.

CERTIFICAT COVID OBLIGATOIRE

L'événement de l'automne 2021 a été l'obligation du certificat COVID pour l'accès des étudiant-e-s aux locaux de la HEIA-FR. Pour aider et simplifier la vie des personnes sans certificat, l'école a proposé des tests hebdomadaires gratuits. Un résultat négatif permet aussi l'accès aux cours sur site pendant une semaine. Pour les autres étudiant-e-s, une alternative à l'enseignement présentiel a été proposée. Ce mode de fonctionnement hybride, toujours en place à la fin de l'année 2021, met en évidence la complexité des situations d'enseignement, du côté des équipes pédagogiques mais aussi des étudiant-e-s. Cette complexité nous rappelle qu'apprendre, parti-

culièrement en école, est une activité qui nécessite de l'interaction. Chacune et chacun d'entre nous se détermine comme individu mais interagit au sein d'un collectif. Pour que les activités de ce collectif puissent continuer à fonctionner, et donc pour que l'enseignement puisse regagner son efficacité, il est utile de se rappeler que le choix individuel se reflète sur le collectif. Ainsi le retour à un enseignement organisé autour de questions pédagogiques et moins focalisé sur la recherche de solutions techniques est nécessaire. Le moment de ce retour dépend de notre capacité, comme société, à trouver une solution ensemble, en solidarité, qui nous permette de rendre nos vies et activités plus saines, riches et agréables.

D^r Marc-Adrien Schnetzer

Directeur adjoint,
Direction Enseignement



EINE PANDEMIE, DIE UNS WEITERHIN DAS LEBEN ERSCHWERT

Wann wird die COVID-19-Pandemie, die seit März 2020 die Unterrichtsbedingungen beeinträchtigt, vorbei sein? Das wissen wir Ende 2021 noch nicht. Es gelten weiterhin besondere Regeln für den Unterricht und seit Beginn des Studienjahres im September müssen die Studierenden zudem für den Zugang zu den Standorten der Hochschule ein gültiges COVID-Zertifikat vorweisen können, das offiziell bescheinigt, dass sie geimpft, genesen oder negativ auf COVID-19 getestet sind. Nicht geimpfte Personen betrachten diese Massnahme als diskriminierend.

Auch 2021 war wieder geprägt von der Pandemie, mit der unsere Hochschule und die gesamte Gesellschaft konfrontiert sind. Dank des grossen Engagements der Dozierenden, Mitarbeitenden und Studierenden ist es uns trotz der ungewissen Entwicklung der Lage gelungen, diese Herausforderung insgesamt gut zu meistern. Wir mussten ausser für Laborkurse, Ateliers und Prüfungen wieder auf Fernunterricht umstellen. Videokonferenztools wurden weiter stark genutzt und es wurden – früher als es zu normalen Zeiten geschehen wäre – neue Anwendungen zur spielerischen und interaktiven Gestaltung des Unterrichts ausprobiert.

MOTION CONTROL ACADEMY

Die Formate unserer Werbeaktionen mussten angepasst werden und so wurden die Informati-

onsveranstaltungen für Studieninteressierte online durchgeführt. Als besonderes Ereignis ist die erstmalige Verleihung der Motion Control Academy Zertifikate im Sommer 2021 zu erwähnen. Acht Studierende erhielten dieses Zertifikat nach Abschluss ihrer Bachelorarbeit. Die Motion Control Academy ist ein interdisziplinäres Programm, das Studierenden der Studiengänge Informatik und Kommunikationssysteme, Elektrotechnik und Maschinentechnik offensteht. Die Teilnahme ist freiwillig und das Programm wird zum Teil ausserhalb des Studienplans absolviert. Die Studentinnen und Studenten, die im Frühling ihres zweiten Studienjahres von externen Partnern ausgewählt wurden, konnten sich während der Sommerpause im Bereich Automatik und Mechatronik schulen lassen. Im dritten Studienjahr führten sie anschliessend drei Projekte in diesem Bereich durch. Drei der acht Absolventinnen und Absolventen des Programms wurden nach dieser ersten Zusammenarbeit vom Partnerunternehmen des Projekts eingestellt. Eine zweite Ausgabe ist derzeit in Durchführung.

COVID-ZERTIFIKATSPFLICHT

Das wichtigste Ereignis im Herbst 2021 war die Einführung der Zertifikatspflicht für die Studierenden an allen Standorten der HTA-FR. Um Studierenden ohne Zertifikat entgegenzukommen und ihnen das Leben zu vereinfachen, bot die Hochschule kostenlose wöchentliche Tests an. Ein negatives Testergebnis ermöglichte eine Woche lang den Zugang zu den Kursen vor Ort. Ansonsten wurde eine Alternative zum Präsenzunterricht angeboten. Dieser hybride

Modus, der auch Ende 2021 noch so funktioniert, verdeutlicht, wie komplex die Unterrichtssituationen sowohl für die Lehrpersonen als auch für die Studierenden sein können.

Es wurde auch wieder deutlich, dass das Lernen und insbesondere das Lernen an der Schule eine Aktivität ist, die Interaktion erfordert. Jede und jeder von uns bestimmt sich als Individuum selbst, interagiert aber immer auch innerhalb eines Kollektivs. Damit die Aktivitäten des Kollektivs wieder normal stattfinden können und in unserem Fall wieder ein effizienter Unterricht gewährleistet werden kann, ist es hilfreich, sich daran zu erinnern, dass sich die individuelle Entscheidung auf das Kollektiv auswirkt. Es ist notwendig, dass wir den Unterricht wieder mehr nach pädagogisch-didaktischen Überlegungen gestalten können und weniger die Suche nach technischen Lösungen im Vordergrund steht. Wann dies möglich sein wird, hängt davon ab, wie wir es als Gesellschaft schaffen, gemeinsam und solidarisch eine Lösung zu finden, um unser Leben und unsere Aktivitäten gesünder, reicher und angenehmer zu gestalten.

Dr. Marc-Adrien Schnetzer

Stellvertretender Direktor

Direktion Lehre

LA MOBILITÉ DE LA HEIA-FR SOUS LE SIGNE DE LA PANDÉMIE

Notre école et ses diverses filières peuvent et doivent encore mieux faire en termes de mobilité estudiantine. Les semestres ou années d'échange sont encore trop souvent vus comme un facteur de retard dans le cursus académique, alors qu'il s'agit pour un-e étudiant-e de saisir la chance d'une expérience littéralement extraordinaire, à la fois pour sa formation et pour son développement personnel lorsqu'il en est encore temps, avant de se plonger dans une carrière professionnelle ou dans un projet de famille qui érige de nouvelles contraintes.

Il s'agit donc de lever les freins à la mobilité : de manière structurelle, en prévoyant par exemple des fenêtres ouvertes pour la mobilité dans les voies d'études des filières, à l'exemple des stages dans les formations professionnelles ; mais aussi en convaincant les étudiant-e-s de la plus-value d'une telle expérience, même si elle implique de s'éloigner de sa famille et de ses ami-e-s, de mettre son job accessible entre parenthèses ou encore un engagement financier certain, qui peut toutefois être pallié par une offre attractive de bourses et financements.

Enfin, si nos accords de partenariat sont nombreux, surtout en Europe, nous cherchons à les élargir en Asie, où la Suisse est considérée comme un pays

privilegié pour la qualité de sa formation académique. Une feuille de route qui a subi de plein fouet l'irruption de la pandémie.

Le COVID-19 a agi comme un frein important et constitue désormais notre souci principal. Avant la pandémie, nous avions déjà constaté une baisse de quelque 13 % des chiffres de la mobilité estudiantine en 2 ans, et celle-ci s'est naturellement effondrée lors de l'année académique 2020-21. Mais la demande pour l'année en cours repart à la hausse. On y a toutefois constaté une érosion des échanges, mais l'amélioration de la situation sanitaire marque déjà une nette reprise, avec des séjours planifiés hors Europe pour l'année académique en cours.

La rupture des négociations sur l'accord-cadre entre la Suisse et l'Union européenne, arrivée en mai dernier, n'aura au final aucun impact sur les programmes de mobilité estudiantine SEMP que la Suisse a mis en place en 2014 pour remplacer les accords Erasmus. Par contre, cette décision aura un effet sur la participation des chercheurs et chercheuses, et celle des instituts suisses, aux programmes de recherche de l'UE.

La mobilité et les échanges étant bidirectionnels, avec un afflux d'étudiant-e-s et de professeur-e-s en provenance essentiellement d'Europe mais aussi du monde entier vers Fribourg, il reste à espérer que l'attractivité de la HEIA-FR n'en soit pas affectée.

Pour garder intactes les chances des étudiant-e-s de la HEIA-FR de profiter pleinement de ces échanges académiques et de vivre une aussi riche expérience, notre service continuera à se battre avec force et conviction et devra sans doute apprendre à vivre avec cette pandémie.

Natascia Kyburz

Service des relations internationales

EN CHIFFRES :

OUT: 22 étudiant-e-s (France, Belgique, Roumanie, Allemagne, Italie)

IN: 23 étudiant-e-s (Italie, France, Allemagne, Tunisie)

11 mobilités sortantes annulées

ACCORDS :

- Université Laval, Canada (renouvellement)
- University of Calgary, Canada (renouvellement)
- Université Libre Bruxelles, Belgique

DIE STUDIERENDENMOBILITÄT IM ZEICHEN DER PANDEMIE

Die HTA-FR und ihre Studiengänge können und müssen im Bereich Studierendenmobilität noch mehr tun. Ein Austauschsemester oder Austauschjahr wird immer noch häufig als Faktor für eine Verzögerung im Studium wahrgenommen, dabei bietet sich den Studierenden damit die einmalige Chance, eine – sowohl für ihre Ausbildung als auch für ihre persönliche Entwicklung – ausserordentlich wertvolle Erfahrung zu machen, bevor Karrierestart und Familiengründung neue Einschränkungen mit sich bringen.

Es geht also darum, die Mobilitätshemmnisse zu beseitigen: durch strukturelle Änderungen, zum Beispiel indem in den Studienprogrammen der einzelnen Studiengänge Zeitfenster für Auslandssemester eingerichtet werden – wie für die Praktika im Rahmen der Berufsausbildung –, aber auch, indem wir die Studierenden vom Mehrwert einer Auslandserfahrung überzeugen, auch wenn sie dafür Familie und Freunde hinter sich lassen oder ihren Nebenjob auf Eis legen müssen und häufig ein erhöhter finanzieller Aufwand damit verbunden ist, wobei es hierfür ein attraktives Angebot an Stipendien und anderen Finanzierungsmöglichkeiten gibt.

Wir verfügen zwar bereits über zahlreiche Abkommen, vor allem mit europäischen Partnerhochschulen, nun geht es jedoch darum, die Partnerschaften in Asien auszubauen, wo die Schweiz für die hohe

Qualität ihrer Hochschulbildung geschätzt wird. Dieses Vorhaben wurde durch den Ausbruch der Pandemie heftig durchkreuzt.

Die COVID-Pandemie hat die Studierendenmobilität stark gebremst und wurde unser grösstes Problem. Bereits vor der Pandemie war ein Rückgang von rund 13 Prozent innerhalb von zwei Jahren zu verzeichnen und natürlich sind die Zahlen im akademischen Jahr 2020/21 drastisch eingebrochen. Im laufenden Jahr nimmt die Nachfrage jedoch bereits wieder zu.

Es ist zwar eine gewisse Erosion der Austauschbeziehungen festzustellen, doch macht sich mit der Verbesserung der Pandemiesituation bereits wieder ein neuer Elan bemerkbar. Im laufenden akademischen Jahr sind auch einige Aufenthalte ausserhalb Europas geplant.

Der Abbruch der Verhandlungen über das Rahmenabkommen zwischen der Schweiz und der Europäischen Union im letzten Mai hat schliesslich keine Auswirkungen auf die Mobilitätsprogramme SEMP, welche die Schweiz 2014 als Ersatz für die Erasmus-Abkommen eingeführt hatte. Allerdings wirkt sich dieser Entscheid auf die Teilnahme von Schweizer Forschenden und Forschungsinstituten an EU-Forschungsprogrammen aus.

Da Mobilität und Austausch in beide Richtungen funktionieren und somit auch Studierende und Dozierende – vor allem aus Europa, aber auch aus

der ganzen Welt – zu uns nach Freiburg kommen, hoffen wir, dass die Attraktivität der HTA-FR dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Wir werden uns mit aller Kraft und Überzeugung dafür einsetzen, dass die Studierenden der HTA-FR weiterhin von diesen Mobilitätsangeboten profitieren und die bereichernde Erfahrung eines Austauschaufenthaltes machen können. Und wir werden wohl lernen müssen, mit dieser Pandemie zu leben.

Nataschia Kyburz

Büro für internationale Beziehungen

2021 IN ZAHLEN:

OUT: 22 Studierende (Frankreich, Belgien, Rumänien, Deutschland, Italien)

IN: 23 Studierende (Italien, Frankreich, Deutschland, Tunesien)

11 annullierte Austauschaufenthalte (OUT)

ABKOMMEN:

- Université Laval, Kanada (Erneuerung)
- University of Calgary, Kanada (Erneuerung)
- Université Libre Bruxelles, Belgien

LA RA&D CHANGE DE VISAGES

Le COVID-19 a marqué toutes les activités de notre Haute école durant cette année académique 2020/2021. La Ra&D n'a pas échappé à la crise. La HES-SO et la HEIA-FR ont pris des mesures pour permettre au personnel de recherche de poursuivre ses activités.

La HES-SO a d'abord mis sur pied le programme «Après COVID-19» qui a permis au domaine Ingénierie et Architecture de lancer 33 projets en 2020 pour réalisation en 2021. Sept d'entre eux étaient gérés par nos collègues de la HEIA-FR, soit, proportionnellement, plus que notre « empreinte naturelle ». L'argent a été mis à disposition par la HES-SO pour aider les entreprises à mener des projets d'innovation lorsque le COVID-19 freinait leurs activités. Les personnes de notre école engagées dans ces sept projets ont déployé une grande énergie pour aider les entreprises concernées.

La Promotion économique du canton de Fribourg s'est aussi impliquée avec son « Covid Service Pack », qui, pour la HEIA-FR, a été mis en place par INNOSQUARE. Ce pack a permis de soutenir 20 petits projets qui ont favorisé la collaboration entre nos chercheurs et chercheuses et les entreprises, pour que ces dernières puissent innover malgré les blocages provoqués par la pandémie.

On a beaucoup parlé des conséquences de la crise sur nos étudiant-e-s, mais il faut aussi se rendre

compte qu'elle a eu un impact fort sur toutes les personnes impliquées dans la recherche. Les interactions, les meetings, les livraisons de marchandises nécessaires, la planification... tout a été bousculé. Notre personnel de recherche – professeur-e-s, collaborateurs et collaboratrices, assistant-e-s scientifiques ou administratifs – a été mis à rude épreuve.

Cette crise nous a aussi permis d'analyser notre propre organisation sous l'angle de la qualité et de déceler des faiblesses auxquelles nous allons remédier.

DEUX DÉPARTS MARQUANTS

La Ra&D a changé de visages durant cette année 2021 avec le départ à la retraite de deux figures centrales, Jacques Bersier, dont il sera question dans les pages suivantes, et Hervé Bourrier, qui a lui aussi joué un rôle essentiel, parallèlement à ses fonctions de professeur, comme gestionnaire des projets Ra&D. De la naissance d'un projet jusqu'à la facture finale et aux rapports financiers, il a été l'efficace soutien administratif et organisationnel d'un très grand nombre de chercheurs et de chercheuses et, sans son travail, la Ra&D n'aurait pas connu, dans notre école, les succès qu'elle a rencontrés tout au long de ces dernières années. Je tiens à remercier Jacques Bersier, à qui j'ai eu la chance de succéder, et Hervé Bourrier, qui sera remplacé par Philippe Maillard.

NOS DÉFIS

La HES-SO et son domaine Ingénierie et Architecture

ont décidé de s'engager pour favoriser la relève, en lançant un appel spécifique à projets destiné aux adjoint-e-s scientifiques. Avec 9 projets sur 31 attribués, nos collègues de la HEIA-FR se sont montré-e-s très déterminé-e-s dans cet appel et pourront, pour la première fois, mener leur propre projet HES-SO.

Nous allons aussi participer, sous la conduite de la HEG, à un programme pilote de swissuniversities visant à renforcer le double profil de compétences de la relève HES et HEP. Cette action a pour objectif de préparer notre personnel d'enseignement et de recherche dans un horizon de cinq à dix années en favorisant l'arrivée de professeur-e-s avec une empreinte industrielle.

Dans chacune de nos trois missions Ra&D, nous devons également relever de nombreux défis dans les années à venir.

- **Orientation stratégique :** nous avons annoncé plusieurs partenariats, dont celui avec Groupe E, mais d'autres sont encore en discussion dans les grands thèmes du moment que sont la digitalisation durable, la transition énergétique, les transports et la mobilité ou la bioéconomie. Nous voulons développer plus de partenariats et les solidifier.
- **Processus :** nous devons toujours être attentifs au maintien de la qualité pour pouvoir affronter toutes les situations, à l'image de la crise qui nous secoue, mais aussi pour résister à des changements de personnes, d'entreprises partenaires et de conditions-cadres.

- **Soutien au personnel dans ses missions de recherches**: l'open data sera au cœur de notre attention. Les données de recherche doivent être partagées et accessibles, donc formatées de manière à ce qu'on puisse y accéder. C'est un véritable défi pour les chercheurs et les chercheuses et nous devons accompagner ce processus pour relever ce défi en commun.

D^r Patrick Favre-Perrod

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



DIE AF&E BEKOMMT NEUE GESICHTER

Die COVID-19-Pandemie hatte im akademischen Jahr 2020-2021 Auswirkungen auf alle Aktivitäten unserer Hochschule. Auch die aF&E blieb von der Krise nicht verschont. Es wurden verschiedene Massnahmen ergriffen, damit die Forschenden ihre Tätigkeit fortsetzen konnten.

Als Erstes wurde von der HES-SO die Projektausschreibung «Après Covid-19» durchgeführt, dank welcher im Fachbereich Ingenieurwesen und Architektur 33 Projekte unterstützt werden konnten, die 2020 lanciert und 2021 realisiert wurden. Sieben davon wurden von Kolleginnen und Kollegen unserer Hochschule geleitet, womit wir im Verhältnis zu unserer Grösse überproportional gut vertreten waren. Das von der HES-SO finanzierte Programm hatte zum Ziel, mit Innovationsprojekten Unternehmen zu unterstützen, deren Aktivitäten durch die Pandemie gebremst wurden. Die an diesen sieben Projekten beteiligten Forschenden unserer Hochschule haben zur Unterstützung der betroffenen Unternehmen einen grossen Einsatz geleistet.

Die Wirtschaftsförderung des Kantons Freiburg bot ebenfalls eine Hilfe – mit der Massnahme «Covid Service Pack», die für die HTA-FR von Innosquare umgesetzt wurde. Mit diesem Paket wurden 20 kleinere Projekte unterstützt und die Zusammenarbeit zwischen den Forschenden der HTA-FR und den Unternehmen gefördert, damit letztere trotz der

bremsenden Wirkung der Coronakrise Innovationen hervorbringen konnten.

Es wurde viel über die Auswirkungen der Krise auf die Studierenden diskutiert, doch auch die in der Forschung tätigen Personen waren von den Folgen der Pandemie stark betroffen. Interagieren, Planen, Meetings, Warenlieferungen: nichts lief mehr so wie gewohnt. Das in der aF&E tätige Personal – Professorinnen und Professoren, wissenschaftliche, technische und administrative Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter – wurde auf eine harte Probe gestellt. Die Krise hat uns auch die Möglichkeit gegeben, unsere Organisation unter Gesichtspunkten der Qualität zu analysieren und Schwächen aufzudecken, die wir nun beheben können.

ZWEI WICHTIGE AKTEURE TRETEN IN DEN RUHESTAND

Die aF&E bekommt neue Gesichter, nachdem 2021 zwei zentrale Figuren in den Ruhestand getreten sind: Jacques Bersier – ihm und seinem Nachfolger ist der nächste Beitrag gewidmet –, und Hervé Bourrier, der nicht nur als Professor tätig war, sondern auch im Management der aF&E-Projekte eine zentrale Rolle innehatte. Vom Projektstart bis zur Schlussabrechnung und zum Finanzbericht: Er hat eine sehr grosse Anzahl von Forscherinnen und Forschern in administrativen und organisatorischen Belangen begleitet, und ohne seine Arbeit hätte die aF&E an unserer Hochschule nicht so viele Erfolge verzeichnet, wie es in den letzten Jahren der Fall

gewesen war. An dieser Stelle möchte ich Jacques Bersier, dessen Nachfolge ich antreten durfte, sowie Hervé Bourrier, dem Philippe Maillard nachfolgt, meinen Dank aussprechen.

UNSERE HERAUSFORDERUNGEN

Zur Förderung des Nachwuchses haben die HES-SO und der Fachbereich Ingenieurwesen und Architektur eine spezifische Projektausschreibung für wissenschaftliche Adjunktinnen und Adjunkte lanciert. Neun der insgesamt 31 angenommenen Projekte wurden von Kolleginnen und Kollegen der HTA-FR vorgeschlagen, die sich somit als sehr entschlossen erwiesen haben und nun erstmals ein eigenes HES-SO-Projekt durchführen können.

Unter der Leitung der HSW-FR werden wir ausserdem an einem Pilotprogramm von *swissuniversities* zur Stärkung des doppelten Kompetenzprofils des FH- und PH-Nachwuchses teilnehmen. Ziel ist es, die Profile des Lehr- und Forschungspersonals in einem Zeithorizont von fünf bis zehn Jahren entsprechend anzupassen, indem die Anstellung von Professorinnen und Professoren mit Industrieerfahrung gefördert wird.

In jedem der drei Aufgabenbereiche der aF&E werden wir in den kommenden Jahren ebenfalls zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen haben.

- **Strategische Ausrichtung:** Verschiedene Partnerschaften wurden bereits angekündigt,

darunter jene mit Groupe E. Weitere Partnerschaften, die die grossen Themen unserer Zeit wie nachhaltige Digitalisierung, Energiewende, Verkehr und Mobilität oder Bioökonomie betreffen, werden zurzeit noch diskutiert. Ziel ist es, mehr Partnerschaften zu entwickeln und bestehende zu festigen.

- **Prozesse:** Wir müssen stets dafür sorgen, dass die Qualität sichergestellt ist, um allen Situationen, wie zum Beispiel einer Krise wie jener, mit der wir zurzeit konfrontiert sind, gewachsen zu sein, aber auch, um personellen Wechseln, Änderungen bei Partnerunternehmen oder neuen Rahmenbedingungen standhalten zu können.
- **Unterstützung des Personals bei seinen Forschungsaufgaben:** Hier liegt unser Fokus auf Open Data. Forschungsdaten müssen geteilt werden und zugänglich sein, also so formatiert sein, dass man darauf zugreifen kann. Für die Forscherinnen und Forscher ist dies eine echte Herausforderung und wir werden den Prozess begleiten, um dieses Ziel gemeinsam zu erreichen.

Dr Patrick Favre-Perrod

Stellvertretender Direktor

Direktion anwendungsorientierte Forschung und
Entwicklung (aF&E)



PATRICK FAVRE-PERROD SUCCÈDE À JACQUES BERSIER

Le 1^{er} septembre 2021, Patrick Favre-Perrod est devenu le nouveau directeur-adjoint en charge de la Direction Recherche appliquée et développement.

C'est une page d'histoire qui se tourne. Jacques Bersier a eu un impact déterminant sur le développement de la recherche au sein de notre Haute école. Il faut dire qu'il y a passé 45 ans de sa vie : il s'y est d'abord formé pendant trois ans comme dessinateur en machines, avant d'obtenir son diplôme en 1975, au terme de trois années de formation d'ingénieur.

Entre 1975 et 1984, il a travaillé dans la construction mécanique en Suisse et aux États-Unis, chez Maillefer, Bobst et Sulzer. C'est dans cette dernière entreprise qu'il s'est lancé dans la CAO qui deviendra son cheval de bataille lorsqu'il reviendra à l'école comme professeur. « Chez Sulzer, à Winterthour, j'ai travaillé dans le secteur des moteurs diesel marins. Tous les développements étaient réalisés à la planche à dessin. J'ai alors proposé à mon employeur d'intégrer la CAO aux bureaux de développement. Je me suis formé et j'ai pu introduire cela dans l'entreprise. »

En 1982, il amorce son retour à l'école. En visite à Fribourg, il veut découvrir les travaux de diplômés. Il rencontre son ancien professeur, André Schultheiss, qui lui propose de remplacer un professeur qui part à la retraite. Il accepte, commence à temps partiel, avant d'être nommé en 1984. « J'ai été engagé avec

la mission de mettre en place un laboratoire de conception assistée par ordinateur. Au printemps 1987, nous avons donné les premiers cours. Nous avons pour objectif de développer la modélisation 3D, non seulement le dessin assisté 2D. Je voulais que les modèles 3D permettent la simulation de la fabrication et du comportement des pièces, tant en statique, dynamique que thermique. Et qu'une même base de données serve à tout cela. C'était vraiment précurseur. » Ces technologies révolutionnent l'enseignement de la mécanique au sein de l'école et Jacques Bersier en devient un spécialiste reconnu au niveau international.

RESPONSABLE RA&D DE 2003 À 2021

En 2003, sous la direction de Michel Rast, il devient directeur adjoint en charge de la Ra&D. L'école est structurée en départements et un institut de recherche est accolé à chacun d'eux : technologies de l'information et de la communication (TIC), technologies industrielles (TIN) et construction et environnement (CEN).

Jacques Bersier s'engage, dès 2004, à rapprocher les chercheurs et les chercheuses des entreprises régionales. En juin 2005, un premier partenariat renforcé entre Hautes écoles et entreprises est constitué avec le Cluster injection, qui regroupe une dizaine d'entreprises de la plasturgie, l'institut TIN, l'École des métiers et l'Université de Fribourg.

« Entre 2005 et 2009, notre Haute école s'est fortement engagée pour donner naissance au PST-FR.

Il est né dans nos murs et a tout de suite porté ses fruits pour notre secteur Ra&D », écrivait Jacques Bersier dans l'éditorial du rapport annuel 2020. Porté par son intérêt marqué pour le développement de l'innovation et pour les clusters, il a imaginé, conçu et construit le Pôle scientifique et technologique du canton de Fribourg (PST-FR), en surfant sur la mise en œuvre de la Nouvelle politique régionale et en s'appuyant sur les forces en présence dans le canton. Le PST-FR, pour le dire simplement, c'est Jacques Bersier.

Dès lors, les responsables des instituts de recherche s'impliquent activement dans les clusters du PST-FR, en assurant le leadership des réseaux thématiques consacrés à la plasturgie, aux IT et à la construction. Les clusters améliorent la visibilité de l'institution dans les entreprises et favorisent les synergies. Les projets collaboratifs entre Hautes écoles et entreprises s'installent au cœur du système fribourgeois d'innovation : ils sont aujourd'hui encore au centre de la politique économique cantonale.

Jacques Bersier s'est engagé dès le début de son activité à la tête de la recherche pour mieux profiler les instituts, en créant des groupes spécialisés. En 2010, l'institut de Chimie est créé et la journée de la recherche de l'école lancée. En 2012, on projette une réorganisation complète : « Nous voulions former des instituts de recherche interdisciplinaires, plus orientés vers les besoins du marché et plus visibles à l'extérieur, tant au niveau régional que national. »

En 2013, les dix instituts de recherche commencent leurs activités. Ils les poursuivent aujourd'hui. Vous pouvez les découvrir aux pages 52 et suivantes.

Cette nouvelle structure permet aux chercheurs et aux chercheuses de s'insérer fortement dans blueFACTORY. La création de trois centres de compétences – *Robust and Safe Systems Center*, *Plastics Innovation Competence Center* et *Digital Printing Center* – ainsi que d'INNOSQUARE, qui a succédé au PST-FR, a aussi boosté les instituts.

L'évolution de la recherche sous la direction de Jacques Bersier s'exprime en chiffres. En 2004, le chiffre d'affaires de la Ra&D s'élevait à 5,7 millions ; en 2010, à 9 millions ; en 2012, à 12,2 millions et en 2019, à 18,8 millions, record absolu.

Toutes ces évolutions permettent également aux instituts de participer à des projets européens. Jacques Bersier s'implique, à titre personnel, dans plusieurs d'entre eux, en particulier dans les réflexions sur l'évolution des clusters ou dans la spécialisation intelligente.

Lors de sa dernière année d'activité, Jacques Bersier a également été la cheville ouvrière de la commémoration des 125 ans (voir page 24) un dernier projet réalisé avec passion et avec beaucoup de naturel, puisqu'il a vécu 45 des 125 ans d'existence de l'école.

UN SPÉCIALISTE DE L'ÉNERGIE À LA TÊTE DE LA RA&D

Le successeur de Jacques Bersier, Patrick Favre-Perrod, travaille à la HEIA-FR depuis 2013. Il connaît donc, lui aussi, bien la maison. Âgé aujourd'hui de 43 ans, il a été engagé comme professeur ordinaire auprès de la filière de génie électrique. Chercheur connu et reconnu dans le domaine de l'énergie électrique, il a développé des collaborations fructueuses avec les milieux professionnels et académiques, en Suisse et à l'étranger. Il a coordonné deux Certificate of Advanced Studies (CAS) dans le domaine du génie ferroviaire, un CAS dans le domaine de la gestion des réseaux électriques et grandement contribué au développement des laboratoires de réseaux électriques de la HEIA-FR.

Patrick Favre-Perrod est ingénieur électricien et titulaire d'un Doctorat de l'École polytechnique fédérale de Zurich. Au bénéfice d'une expérience professionnelle internationale confirmée, auprès de grands acteurs industriels (Alstom, Siemens), il a complété sa formation en obtenant un MBA de l'Université de Manchester. Il est également parfaitement trilingue (français, allemand, anglais).

Patrick Favre-Perrod s'est exprimé sur les défis de son secteur dans l'éditorial Ra&D de ce rapport, en page 14. Il confiait aussi récemment dans un entretien publié par le Smart Living Lab sa volonté d'« encourager la collaboration étroite entre toutes

les institutions réunies sur le Plateau de Pérolles pour développer un réservoir de compétences encore plus large et plus profond. Plus profond, pour que nous nous améliorions encore afin d'approcher toujours plus l'excellence nationale et internationale. Plus large, pour aborder des thématiques que l'on ne peut pas traiter individuellement, mais sur lesquelles nous pouvons avoir un réel impact en agissant collectivement. » Il rappelait également que toutes ces compétences devaient être mises au service de l'économie fribourgeoise pour la faire évoluer et que les résultats obtenus dans les projets Ra&D devaient absolument et rapidement essaimer dans le tissu économique.

Quand on lui demandait de résumer les atouts de Fribourg, en termes d'innovation, il notait, en conclusion : « Nos Hautes écoles ont une force de frappe plus que proportionnelle à la taille du canton. Nos partenaires et nos étudiant-e-s s'étendent bien au-delà de nos frontières. Nous avons donc de nombreux atouts pour la suite des opérations, mais il ne faut jamais se complaire : les autres avancent aussi et, s'ils avancent plus vite que nous, nous perdons *de facto* du terrain. »

Charly Veuthey

PATRICK FAVRE-PERROD TRITT DIE NACHFOLGE VON JACQUES BERSIER AN

Seit September 2021 ist Patrick Favre-Perrod der neue stellvertretende Direktor mit Verantwortungsbereich anwendungsorientierte Forschung & Entwicklung.

Ein Kapitel geht zu Ende. Jacques Bersier hat die Entwicklung der Forschung an unserer Hochschule massgeblich geprägt. Dabei ist zu erwähnen, dass er ganze 45 Jahre an der HTA-FR verbracht hat: Es begann mit einer dreijährigen Lehre als Maschinzeichner und einer dreijährigen Ingenieurausbildung, die er 1975 mit dem Diplom abschloss.

Von 1975 bis 1984 war Jacques Bersier anschliessend in der Schweiz und in den USA im Bereich Maschinenbau tätig, bei Maillefer, Bobs und Sulzer. Bei Sulzer begann er sich für CAD zu interessieren, das später, als er wieder an der Ingenieurschule war – nun als Dozent –, zu seinem Steckenpferd wurde. «Bei Sulzer in Winterthur arbeitete ich im Bereich Schiffsdieselmotoren. Alles wurde am Zeichenbrett entwickelt. So schlug ich meinem Arbeitgeber vor, in den Entwicklungsbüros CAD zu verwenden. Ich liess mich darin schulen und habe es anschliessend im Unternehmen eingeführt», erklärt Bersier.

Ab 1982 kehrt Jacques Bersier Schritt für Schritt an die Hochschule zurück. Bei einem Besuch in Freiburg will er sich die Diplomarbeiten ansehen. Er trifft dabei seinen ehemaligen Lehrer, André Schultheiss, der ihm vorschlägt, einen Dozenten zu ersetzen,

der in den Ruhestand tritt. Jacques Bersier nimmt das Angebot an, beginnt zuerst in Teilzeit, bevor er 1984 eine Vollzeitstelle als Professor antritt. «Ich wurde mit dem Auftrag eingestellt, ein Labor für computergestütztes Design einzurichten. Im Frühling 1987 fanden die ersten Kurse statt. Unser Ziel war es, ausser dem computergestützten 2D-Zeichnen auch die 3D-Modellierung weiterzuentwickeln. So wollte ich 3D-Modelle für die Simulation der Herstellung sowie des statischen, dynamischen und thermischen Verhaltens von Teilen nutzen. Und hierfür eine einzige Datenbank verwenden. Das war wirklich wegweisend.» – Diese Technologien revolutionierten die Ausbildung der Maschinentechnik an unserer Hochschule und Jacques Bersier wurde zu einem international anerkannten Spezialisten auf dem Gebiet.

DIREKTION AF&E – VON 2003 BIS 2021

Im Jahr 2003 wurde Jacques Bersier unter dem damaligen Direktor Michel Rast zum stellvertretenden Direktor mit Verantwortungsbereich aF&E ernannt. Die Hochschule war in Departemente aufgeteilt und jedem Departement war ein Forschungsinstitut angegliedert: Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT), industrielle Technologien (TIN) und Bau und Umwelt (CEN).

Ab 2004 verfolgt Jacques Bersier das Ziel, die Forscherinnen und Forscher und die regionalen Unternehmen näher zusammenzubringen. Eine erste verstärkte Partnerschaft zwischen Hochschulen

und Unternehmen entsteht im Juni 2005 mit dem Spritzguss-Cluster, das ein Dutzend Unternehmen der Kunststoffbranche, das Institut TIN, die Lehrwerkstätte sowie die Universität Freiburg vereint.

«Zwischen 2005 und 2009 engagierte sich unsere Hochschule stark für und bei der Gründung des Wissenschafts- und Technologiezentrums des Kantons Freiburg (WTZ-FR). Dieses Zentrum wurde an unserer Hochschule eingerichtet und seine Aktivitäten trugen sogleich ihre Früchte im Bereich aF&E», schrieb Jacques Bersier in seinem Editorial im Jahresbericht 2020. Angetrieben von seinem grossen Interesse für Innovationsentwicklung und Cluster hat er das WTZ-FR erdacht, konzipiert und aufgebaut und dabei von der Neuen Regionalpolitik profitiert und die im Kanton vorhandenen Kräfte genutzt. Kurz gesagt: Ohne Jacques Bersier gäbe es kein WTZ-FR.

Die Institutsleiter waren von da an in den Clustern des WTZ-FR aktiv und übernahmen die Leitung der thematischen Netzwerke in den Bereichen Kunststofftechnologie, IT und Bau. Die Cluster haben die Sichtbarkeit der HTA-FR bei den Unternehmen verbessert und Synergien gefördert. Die kollaborativen Projekte zwischen Hochschulen und Unternehmen nehmen eine zentrale Rolle im Freiburger Innovationssystem ein und stehen heute noch im Mittelpunkt der kantonalen Wirtschaftspolitik.

Als Jacques Bersier den Verantwortungsbereich aF&E übernahm, wurde sogleich daran gearbeitet, durch

die Schaffung spezialisierter Forschungsgruppen die Profile der Institute zu schärfen. Im Jahr 2010 wurde das Institut für Chemie gegründet; im selben Jahr wurde der Tag der Forschung der HTA-FR ins Leben gerufen. 2012 wurde beschlossen, die Organisation komplett neu zu gestalten: «Wir wollten interdisziplinäre Forschungsinstitute schaffen, die sich stärker an den Marktbedürfnissen orientieren und nach aussen sichtbarer sind, sowohl regional als auch national.» So wurden 2013 zehn Forschungsinstitute gegründet, die heute noch aktiv sind. Sie werden auf Seite 51 ff. dieses Berichts präsentiert.

Dank dieser neuen Struktur können sich die Forscherinnen und Forscher stark in die Forschungsaktivitäten am Standort blueFACTORY einbringen. Durch die Gründung der drei Kompetenzzentren – *Robust and Safe Systems Center*, *Plastics Innovation Competence Center* und *Digital Printing Center* – sowie von Innosquare, dem Nachfolger des WTZ-FR, erhielten die Institute zusätzlichen Aufwind.

Die Entwicklung der Forschung unter der Leitung von Jacques Bersier zeigt sich auch in den Zahlen. Im Jahr 2004 belief sich der Umsatz der aF&E auf 5,7 Millionen, 2010 auf 9 Millionen, 2012 auf 12,2 Millionen und 2019 auf 18,8 Millionen, was einen absoluten Rekord darstellt.

Dank all dieser Entwicklungen konnten die Institute auch an europäischen Projekten mitwirken. Jacques Bersier selbst beteiligte sich an mehreren dieser Projekte, insbesondere an den Überlegungen zur

Entwicklung von Clustern und im Bereich der intelligenten Spezialisierung.

Im letzten Jahr seiner Tätigkeit war Jacques Bersier auch die treibende Kraft hinter den 125-Jahr-Feierlichkeiten (siehe Seite 26). Er hat dieses letzte Projekt mit Leidenschaft und Souveränität durchgeführt, da er 45 der 125 Jahre des Bestehens der Hochschule selbst miterlebt hat.

EIN ENERGIESPEZIALIST AN DER SPITZE DER AF&E

Nachfolger von Jacques Bersier ist Patrick Favre-Perrod, der bereits seit 2013 an der Hochschule ist und diese also auch sehr gut kennt. Der 43-Jährige war bisher als ordentlicher Professor im Studiengang Elektrotechnik tätig. Als bekannter und anerkannter Forscher im Bereich der elektrischen Energie konnte er die Zusammenarbeit mit industriellen, akademischen und institutionellen Partnern in der Schweiz und im Ausland ausbauen. Er koordinierte zwei *Certificate of Advanced Studies (CAS)* im Bereich der Eisenbahntechnologie sowie ein CAS im Bereich Elektrische Energiesysteme mit Fokus Systembetrieb und trug wesentlich zur Entwicklung des Labors für elektrische Netze an der HTA-FR bei.

Patrick Favre-Perrod ist Elektroingenieur und hat an der ETH Zürich promoviert. Er verfügt über internationale Berufserfahrung bei grossen Industrieunternehmen (Alstom, Siemens) und hat seine Ausbildung mit einem MBA der Universität Manchester vervollständigt. Er ist zudem perfekt dreisprachig (Französisch, Deutsch und Englisch).

Patrick Favre-Perrod äussert sich in seinem Editorial auf Seite 16 zu den aktuellen Herausforderungen im Bereich aF&E. In einem vom Smart Living Lab veröffentlichten Interview erklärt er, er wolle «eine enge Zusammenarbeit zwischen allen Institutionen anregen, die auf der Perollesebene aktiv sind, um einen noch breiteren und tieferen Kompetenztank zu entwickeln. Tiefer, damit wir uns noch weiter verbessern können, um nationale und internationale Expertise anzustreben. Breiter, um Probleme anzugehen, die wir nicht alleine lösen können, auf die wir aber durch gemeinsames Vorgehen einen echten Einfluss haben können». Er erinnert zudem daran, dass all diese Kompetenzen in den Dienst der Freiburger Wirtschaft gestellt werden müssen, damit diese sich weiterentwickeln kann, und betont, wie wichtig es ist, dass die in den aF&E-Projekten erzielten Ergebnisse so schnell wie möglich in das Wirtschaftsgefüge einfließen können.

Auf die Frage nach den Stärken Freiburgs im Bereich der Innovation hält Patrick Favre-Perrod in dem Interview abschliessend fest: «Unsere Hochschulen verfügen über eine Schlagkraft, die mehr als proportional zur Grösse des Kantons ist. Unsere Partner und Studierenden reichen weit über unsere Grenzen hinaus. Wir haben also viele Vorteile für die Zukunft, aber wir dürfen uns nicht selbstzufrieden zurücklehnen. Andere machen auch Fortschritte, und wenn sie schneller vorankommen als wir, verlieren wir de facto an Boden.»

PROGRAMME ÉNERGIE-FR

La transition énergétique est l'un des plus grands défis des années à venir. Par le biais du programme Énergie-FR, la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg entend sensibiliser et former les professionnel-le-s à ses enjeux.

Énergie-FR est un programme cantonal d'information et de formation continue dans le domaine des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Réalisé par la HEIA-FR sur mandat du Service de l'énergie de l'État de Fribourg depuis fin 2012, il s'adresse aux professionnel-le-s du secteur de l'énergie, aux communes et, depuis 2018, aux propriétaires de bâtiments. Ce programme propose des formations continues et des séances d'information afin de sensibiliser et de former ces publics, en leur offrant une vue d'ensemble des outils existants.

Le panel d'actions d'Énergie-FR est large. Il se déploie sous la forme d'un soutien financier via la subvention des participants-e-s domiciliés-e-s ou actifs et actives dans le canton, d'un soutien logistique et peut même s'étendre à l'organisation complète de formations. Depuis 2020, grâce à la création de la plateforme Agenda énergie Suisse occidentale, un fort soutien dans la communication des événements s'ajoute à ses activités.

Énergie-FR connaît un succès grandissant, témoigné par la diversité des formations dispensées ainsi que par le nombre de participant-e-s et de par-

tenaires. En 2021, malgré la crise sanitaire et hors CAS, ses activités représentent 46 formations, 1848 jours-formation et 1096 participant-e-s, dont 43 sont subventionné-e-s.

En offrant aux entreprises fribourgeoises, aux communes et aux propriétaires de bâtiments la possibilité de rester informé-e-s en la matière, Énergie-FR profite au tissu économique fribourgeois et encourage l'atteinte des objectifs cantonaux en matière de politique énergétique.



1896-2021: 125 ANS AU SERVICE DE LA FORMATION ET DE LA SOCIÉTÉ

Les 125 ans de la HEIA-FR ont été le point fort évident de cette année académique 2020-2021! Tout au long de cette année jubilaire, elle a abordé, chaque mois, une thématique particulière afin de montrer son impact sur la société fribourgeoise hier, aujourd'hui et demain.

Au début des réflexions, bien sûr, les organisateurs avaient prévu d'organiser de nombreux événements favorisant la rencontre au sein de la Haute école. Mais le COVID-19 en a décidé autrement et les organisateurs ont dû faire contre mauvaise fortune bon cœur. Ils ont exploité toutes les possibilités des nouvelles technologies pour organiser la plus grande partie de ce 125^e en ligne.

Heureusement, plusieurs événements ont tout de même réuni les ingénieur-e-s, les ancien-ne-s, les représentant-e-s politiques, les partenaires industriels et le grand public, par exemple lors de la belle rencontre officielle organisée au Marly Innovation Center (MIC) en octobre pour mettre la touche finale au programme de l'année. Près de 250 personnes, qui devaient montrer patte blanche – c'est-à-dire leur certificat COVID – ont pu partager un repas et se rencontrer lors de cet événement.

Le programme riche et varié a permis à un large public de découvrir le passé de l'institution – un livre historique paraîtra au printemps 2022 – son

présent ainsi que ses visions d'avenir. De février à septembre, huit thèmes s'adressant à différents publics ont été abordés par le biais de divers formats de communication.

C'est en février 2021 qu'a débuté cette année jubilaire. Placé sous la responsabilité de Marc-Adrien Schnetzer, directeur adjoint à la HEIA-FR, **le mois de février a été celui de la formation**. Dans cette optique, chaque filière a produit une vidéo afin de présenter ses activités. Le 10 février, Radio Fribourg, partenaire du jubilé, a reçu deux professeurs – Benoît Grelier et Stéphane Emery – pour échanger sur le thème : « Qu'est-ce qu'un-e ingénieur-e, un-e architecte HES ? »

Le mois de mars s'est concentré sur le thème « **Ingénierie et technologie** ». Sous la houlette de Laurent Donato, coresponsable de l'institut SeSi, et de Jacques Bersier, directeur adjoint, six podcasts présentant l'histoire des technologies et leur évolution ont été réalisés : barrage de la Maigrange, carte perforée et objets connectés, évolution des moteurs, etc. étaient au programme. Le 17 mars, entourés d'Alain Sapin, directeur énergie électrique chez Groupe E et de Patrick Favre-Perrod, professeur, ils ont participé à une émission concentrée sur la thématique des nouvelles énergies sur Radio Fribourg.

Laurent Donato s'est également chargé de l'organisation du mois d'avril, abordant la thématique « **Ingénierie et société** ». À cette occasion,

un débat a été organisé afin d'apporter des éléments de réponses aux interrogations : « Comment notre monde est-il façonné par les ingénieur-e-s ? Quelles sont les solutions développées pour relever les défis ? » En parallèle, l'équipe a produit sept portraits d'ingénieur-e-s et d'architectes Alumni et une émission axée sur le concept de durabilité s'est déroulée sur Radio Fribourg le 14 avril.

Le mois de mai, organisé par Jacques Bersier, a été celui de **l'innovation**. Quinze films, produits avec des entreprises collaborant avec la HEIA-FR, ont permis de présenter des innovations réalisées par notre Haute école. Le 12 mai, Radio Fribourg présentait les différentes collaborations entre l'industrie et les Hautes écoles.

C'est sur la thématique de « **L'habitat et la construction** » que s'est concentré le mois de juin. Violaine Coard, coordinatrice projets pour la HEIA-FR au Smart Living Lab, Jean-Philippe Bacher, professeur, et leur équipe ont mis sur pied un jeu de piste numérique totalement inédit : « Le développement de Péroles à la Belle Époque ». Un véritable succès, encensé par la presse locale. Le 16 juin, Radio Fribourg a accueilli les acteurs et actrices de ce mois de juin pour échanger sur la rénovation des bâtiments.

Pour le mois de juillet, les festivités se sont articulées **autour de la chimie**. Olivier Nicolet, responsable de la filière de chimie, et Véronique Breguet

Mercier, professeure, ont chapeauté un programme comprenant des activités de chimie pour les Cycles d'orientation et les enfants du Passeport vacances, un concours sur le sucre ainsi qu'un spectacle de chimie. En parallèle, ils ont réalisé un livret de 10 expériences chimiques à réaliser chez soi. Le 21 juillet, ils étaient les invités de Radio Fribourg en compagnie de Quentin Bochud, pour échanger autour de la chimie et de la cuisine.

« **La mobilité** » s'est trouvée au cœur du mois d'août, organisé par Gabriel Python, collaborateur scientifique. Plusieurs interviews ont été réalisées avec des acteurs importants de la mobilité dans le canton de Fribourg, à l'instar des TPF, des CFF ou du TCS. L'événement phare de ce mois s'est déroulé au MIC, le 28 août: la Journée de la mobilité a réuni quelque 250 visiteurs et visiteuses.

Enfin, pour clore cette année jubilaire, **septembre a été le mois de la digitalisation**. Mené conjointement par Pascal Bovet, directeur d'INNOSQUARE, et Victoria Graf, assistante administrative, ce dernier a été très riche: table ronde autour de la question « Humain et technologie digitale: qui contrôle qui? », accueil de deux classes du Cycle d'orientation de Morat, exposition artistique interactive « Orthoptera » de Peter Aerschmann menée en col-

laboration avec des étudiant-e-s de la Haute école, émission sur Radio Fribourg sur l'impact de l'intelligence artificielle, etc. En parallèle, le groupe a également organisé des événements en ligne tels que la publication de trois vidéos sur la sécurité numérique et quatre autres sur des projets innovants s'étant déroulés à la Haute école.

Pour en savoir plus : 125.heia-fr.ch

Le site présente l'ensemble des activités réalisées durant cette année jubilaire ainsi que l'historique de l'école qui sera repris dans l'ouvrage à paraître en 2022.

1896–2021: 125 JAHRE IM DIENST DER BILDUNG UND DER GESELLSCHAFT

Das vergangene Jahr war geprägt von den Feierlichkeiten rund um das 125-jährige Bestehen der HTA-FR. Während des Jubiläumsjahres war jeder Monat einem besonderen Thema gewidmet, wobei jeweils auch der Einfluss der Hochschule auf die Freiburger Gesellschaft von gestern, heute und morgen aufgezeigt wurde.

Ursprünglich war natürlich geplant, mit zahlreichen Veranstaltungen die Begegnung vor Ort zu fördern. Doch die COVID-Pandemie machte einen Strich durch die Rechnung und die Organisatoren mussten sehen, wie sie das Beste daraus machen konnten. Sie nutzten alle Möglichkeiten der neuen Technologien, um den grössten Teil des Jubiläumsprogramms online zu organisieren.

Erfreulicherweise gab es dennoch einige Präsenzveranstaltungen, an denen Ingenieurinnen und Ingenieure, ehemalige Mitarbeitende, politische Vertreterinnen und Vertreter, Industriepartner und die breite Öffentlichkeit zusammenkamen, wie zum Beispiel im Oktober an der offiziellen Schlussfeier im MIC, dem krönenden Abschluss des Jubiläumsprogramms. Rund 250 Personen, die alle «eine weisse Weste trugen» – d. h. ein COVID-Zertifikat vorweisen konnten –, haben an diesem Anlass gemeinsam gegessen und gefeiert.

Das reichhaltige und abwechslungsreiche Jubiläumsprogramm bot einem breiten Publikum Einblicke in die Geschichte – ein entsprechendes Buch erscheint im Frühling 2022 –, sowie in die Gegenwart und in die Zukunftsvisionen der HTA-FR. Es wurden von Februar bis September acht Themen aufgegriffen und mittels diverser Kommunikationsformate wurden verschiedene Zielgruppen adressiert.

Das Jubiläumsjahr begann im **Februar** 2021. Der Monat Februar stand unter der Verantwortung von Marc-Adrien Schnetzer, stellvertretender Direktor der HTA-FR, und war der **Monat der Ausbildung**. Jeder Studiengang präsentierte in einem Video seine Aktivitäten in diesem Bereich. Am 10. Februar empfing unser Jubiläumspartner Radio Freiburg den Direktor der HTA-FR, Jean-Nicolas Aebischer, und zwei Professoren – Sebastian Leopold und Reto Mosimann – für ein Gespräch über die verschiedenen Studiengänge und Berufsbilder sowie über die Ausbildungsphilosophie an der Hochschule.

Der Monat **März** war dem Thema **«Ingenieurwesen und Technologie»** gewidmet. Unter der Leitung von Laurent Donato, Co-Leiter des Instituts SeSi, und Jacques Bersier, stellvertretender Direktor, wurden sechs Podcasts produziert, in denen es um die Geschichte und Entwicklung der Technologien geht: «Die Staumauer Magere Au», «Von der Lochkarte zum Internet der Dinge», «Die Motoren und ihre Entwicklung» usw. Am 17. März nahmen Laurent

Donato und Jacques Bersier gemeinsam mit Alain Sapin, Direktor Elektrische Energie bei Groupe E, und Patrick Favre-Perrod, Professor, an einer Sendung auf Radio Freiburg zum Thema erneuerbare Energien teil.

Laurent Donato war auch für den **Monat April** zum Thema **«Ingenieurwesen und Gesellschaft»** zuständig. Es wurde eine Podiumsdiskussion organisiert, bei der es um folgende Fragen ging: «Wie gestalten Ingenieurinnen und Ingenieure die Welt? Welche Lösungen entwickeln sie, um technische und gesellschaftliche Herausforderungen zu bewältigen?» Ausserdem wurden sieben Videoporträts von ehemaligen Ingenieuren und Architektinnen produziert und am 14. April fand auf Radio Freiburg eine Sendung statt, die sich mit dem Thema Nachhaltigkeit befasste.

Der **Mai** war der **Monat der Innovation** und wurde von Jacques Bersier organisiert. Gemeinsam mit Unternehmen, mit denen die HTA-FR zusammenarbeitet, wurden fünfzehn Videos produziert, um Innovationen zu präsentieren, die an unserer Hochschule realisiert wurden. In einer Sendung von Radio Freiburg vom 12. Mai ging es um die verschiedenen Kooperationen zwischen der Industrie und den Hochschulen.

Im **Juni** stand das Thema **«Wohnen und Bauen»** im Mittelpunkt. Violaine Coard, Projektkoordinatorin

für die HTA-FR im Smart Living Lab, und Professor Jean-Philippe Bacher haben gemeinsam mit ihrem Team eine völlig neuartige digitale Schnitzeljagd auf die Beine gestellt: «Das Pérolles-Quartier zur Zeit der Belle Epoque». «Urban Memories» war ein echter Erfolg und wurde auch in der Lokalpresse gelobt. Am 16. Juni empfing Radio Freiburg die Akteurinnen und Akteure des Monats Juni für ein Gespräch zum Thema Gebäudesanierung.

Im **Juli** drehte sich alles rund um das Thema **Chemie**. Olivier Nicolet, Leiter des Studiengangs Chemie, und Véronique Breguet Mercier, Professorin, hatten ein Programm zusammengestellt, das verschiedene Aktivitäten zum Thema Chemie für die Orientierungsstufe und die Kinder des Ferienpasses sowie einen Zucker-Wettbewerb und eine Chemieshow umfasste. Ausserdem hat das Team eine Sammlung von zehn chemischen Experimenten, die man zu Hause durchführen kann, zusammengestellt. Am 21. Juli war Kurt Käser, ehemaliger Professor der HTA-FR, zu Gast bei Radio Freiburg für ein Gespräch über die Chemie und das Kochen.

Im **August** stand die **Mobilität** im Mittelpunkt. Zuständig war Gabriel Python, wissenschaftlicher Mitarbeiter. Es wurden Interviews mit wichtigen Akteuren der Mobilität im Kanton Freiburg – wie den Freiburger Verkehrsbetrieben TPF, der SBB oder dem TCS – durchgeführt. Das Hauptereignis des Monats fand am 28. August im MIC statt: der

Tag der Mobilität, mit rund 250 Besucherinnen und Besuchern.

Der **September – Monat der Digitalisierung** – bildete den Abschluss des «Jubiläumsjahres». Das Programm, für das Pascal Bovet, Direktor von INNO-SQUARE, und Victoria Graf, Verwaltungsassistentin, verantwortlich zeichneten, war sehr reichhaltig: eine Podiumsdiskussion zur Frage «Mensch und digitale Technologie: Wer kontrolliert wen?», der Empfang zweier Klassen der Orientierungsschule Murten, eine interaktive Kunstaussstellung – «Orthoptera» –, die von Peter Aerschmann in Zusammenarbeit mit Studierenden der Hochschule gestaltet wurde, eine Sendung auf Radio Freiburg über die Auswirkungen der künstlichen Intelligenz usw. Des Weiteren wurde vom Team auch online etwas angeboten, zum Beispiel drei Videos zum Thema digitale Sicherheit und vier weitere über innovative Projekte, die an der Hochschule durchgeführt wurden.

Mehr dazu: 125.hta-fr.ch

Auf der Website finden Sie alle Jubiläumsaktivitäten sowie den Blog zur Geschichte der HTA-FR, der 2022 in Buchform erscheinen wird.

HEIA-FR: DES INGÉNIEUR-E-S ET ARCHITECTES QUI S'ENGAGENT POUR DES SOLUTIONS DURABLES

Aujourd'hui, la durabilité est plus que jamais inscrite dans le débat sociétal. Les défis auxquels nous sommes amenés à faire face sont multiples et transversaux, et les ingénieur-e-s et architectes ont une grande responsabilité à cet égard.

Nous souhaitons développer une approche qui soit durable sur le long terme. La durabilité doit être un véritable fil rouge dans toutes les activités de notre école, et non seulement une broderie que l'on y ajouterait.

En 2020, le comité durabilité – composé de Jean-Nicolas Aebischer, Jean-Philippe Bacher, Nina May Vicente et Sofia Marazzi – a ainsi travaillé dans les coulisses pour élaborer une stratégie et un plan d'action pour l'ensemble de la HEIA-FR.

Ce plan d'action concerne principalement trois grands domaines, au travers des différentes entités correspondantes: la formation, pour que nos étudiant-e-s deviennent des actrices et acteurs du changement conscient-e-s et compétent-e-s; la recherche appliquée, poursuivant le développement de réponses innovantes aux besoins actuels; les opérations inhérentes au fonctionnement de l'école ainsi que l'environnement d'études et de travail, dans le but de devenir autant que possible une institution exemplaire dans une logique de développement durable.

Dans une dynamique *bottom-up* et de co-construction, nous avons ensuite commencé à décliner ce plan d'action en plusieurs objectifs opérationnels ad hoc pour chaque filière, institut et service.

Cette première étape nous a permis de poser des bases solides sur lesquelles nous avons pu construire en 2021. L'année qui vient de s'écouler a été marquée par la mise en œuvre de différentes initiatives et de trois projets pilotes de plus grande envergure, s'appuyant sur une communauté de réflexion interne représentative de la diversité de notre école. Dans la filière de génie mécanique, une réflexion concrète quant à l'intégration de la durabilité dans la formation de l'ingénieur-e est en cours. Auprès de l'institut iPrint, une attention particulière est portée à la durabilité dans la pratique quotidienne des chercheurs et chercheuses. Au service académique, une nouvelle action concernant la durabilité à l'intérieur du bureau est proposée et mise en place chaque mois par un groupe différent.

Les journées d'accueil en début d'année académique nous ont fourni l'occasion de sensibiliser les étudiant-e-s à la centralité de la durabilité dans leur futur métier et de les encourager à participer aux initiatives qui leur sont directement adressées. Lors de la remise des diplômes, un prix « durabilité » a été décerné pour la première fois par la filière d'informatique et systèmes de communication.

Nous avons également réalisé un état de l'art dans

les trois domaines d'action. Cette cartographie vise un triple objectif: identifier les points d'amélioration, valoriser l'existant par différents canaux, ainsi que favoriser la naissance de nouvelles initiatives par émulation et grâce à la mise en lien – dans une logique interdisciplinaire indispensable – des *early adopters*.

Les jalons posés en 2021 ont permis de confirmer l'existence d'un terrain fertile pour ancrer profondément la durabilité dans la culture de notre institution. Nos perspectives sont notamment de mettre en place des cellules de réflexion dans toutes les autres entités afin d'étendre les projets pilotes grâce aux démarches déjà conçues.

Contact

Sofia Marazzi
durabilite-heia@hefr.ch

HTA-FR – INGENIEURINNEN UND ARCHITEKTEN ENGAGIEREN SICH FÜR NACHHALTIGE LÖSUNGEN

Noch nie war das Thema Nachhaltigkeit im gesellschaftlichen Diskurs so präsent wie heute. Wir stehen vor vielfältigen und übergreifenden Herausforderungen, die es zu bewältigen gilt, und dabei kommt den Ingenieurinnen und Architektinnen eine wichtige Rolle und Verantwortung zu.

Unser Ziel ist es, eine möglichst langfristig angelegte Nachhaltigkeit zu erreichen. Nachhaltigkeit soll wie ein roter Faden alle Aktivitäten unserer Hochschule durchziehen und nicht etwas sein, das – wie eine Stickerei – bloss hinzugefügt wird. In diesem Sinne haben die Mitglieder des Nachhaltigkeitskomitees – Jean-Nicolas Aebischer, Jean-Philippe Bacher, Nina May Vicente und Sofia Marazzi – bereits 2020 hinter den Kulissen eine Strategie und einen Aktionsplan für die gesamte HTA-FR ausgearbeitet.

Der Aktionsplan betrifft hauptsächlich drei Bereiche und entsprechende Einheiten: In der Ausbildung geht es darum, unsere Studierenden zu bewussten und kompetenten Akteurinnen und Akteuren des Wandels auszubilden; mit unserer anwendungsorientierten Forschung wollen wir weiterhin zur Entwicklung innovativer nachhaltiger Lösungen beitragen und im Bereich Betrieb und Infrastruktur ist es unser Ziel, eine möglichst vorbildliche Institution in Bezug auf Nachhaltigkeit zu werden.

In einem partizipativen Prozess wurde auch damit begonnen, den Aktionsplan nach dem *Bot-*

tom-up-Prinzip für die einzelnen Studiengänge, Institute und Dienste auf mehrere operative Ziele herunterzubrechen.

Damit war eine solide Grundlage geschaffen, auf der wir 2021 aufbauen konnten. Es wurden mehrere Initiativen und drei grössere Pilotprojekte umgesetzt, die in Zusammenarbeit mit einer internen, die Vielfalt an unserer Hochschule repräsentierenden Reflexionsgemeinschaft entstanden waren. Im Studiengang Maschinenbau sind derzeit konkrete Überlegungen im Gange, wie das Thema Nachhaltigkeit in das Ausbildungsprogramm integriert werden könnte; im Institut iPrint wird der Nachhaltigkeit im Forschungsalltag besondere Aufmerksamkeit geschenkt und im Studiensekretariat wird jeden Monat jeweils von einem anderen Team eine neue Aktion zum Thema Nachhaltigkeit vorgeschlagen und umgesetzt.

Zu Beginn des Studienjahres haben wir die Empfangstage genutzt, um die Studierenden für die zentrale Bedeutung der Nachhaltigkeit in ihrem zukünftigen Beruf zu sensibilisieren und sie dazu zu ermutigen, bei den an sie gerichteten Initiativen mitzumachen. Ausserdem wurde an der Diplomfeier erstmals ein Nachhaltigkeitspreis verliehen – vom Studiengang Informatik und Kommunikationssysteme.

Es wurde auch eine Bestandsaufnahme in den drei Aktionsbereichen durchgeführt. Diese Kartierung erfüllt einen dreifachen Zweck: Sie dient dazu, Bestehendes aufzuzeigen, um es durch verschie-

dene Massnahmen aufwerten zu können, Verbesserungspotenziale auszumachen sowie zu erkennen, wie durch Nachahmung und interdisziplinäre Vernetzung der *Early Adopters* neue Initiativen gefördert werden können.

Die 2021 erreichten Meilensteine zeigen, dass gute Voraussetzungen gegeben sind, um Nachhaltigkeit fest in unserer Hochschulkultur zu verankern. In einem nächsten Schritt sollen nun auch in allen anderen Einheiten Reflexionsgruppen gebildet werden, mit dem Ziel, die Pilotprojekte auszuweiten.

Kontakt

Sofia Marazzi
nachhaltigkeit-hta@hefr.ch



LES ENJEUX DU CLOUD POUR LES OPÉRATEURS DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

En décembre 2020, l'institut iSIS a organisé son 19^e séminaire Linux. Un événement en ligne qui a retracé les enjeux rencontrés par les opérateurs de télécommunications souhaitant déployer les technologies *cloud* au sein de leurs réseaux.

Cela fait déjà une dizaine d'années que l'institut iSIS s'intéresse au système d'exploitation *open source* Linux. Et pour cause ! Aujourd'hui, on estime que 85% des tablettes tactiles et des téléphones portables sont équipés du système d'exploitation au pingouin. Jacques Supcik, professeur au sein de l'institut iSIS, revient sur l'origine de ces séminaires : « Lorsque je suis arrivé à l'école en 2013, les séminaires avaient déjà commencé depuis quelque temps. Mais à la base, ils se concentraient surtout sur les systèmes embarqués, c'est-à-dire, l'électronique miniaturisée et déplaçable qu'on trouve notamment dans les véhicules et les smartphones. C'est d'ailleurs la petite boîte noire qu'on peut observer sur le logo des séminaires ».

Au fil des rencontres, leurs propos se sont élargis. « Nous avons peu à peu épuisé le sujet des systèmes embarqués. Nous avons donc décidé de traiter de la technologie de manière générale », admet Jacques Supcik. La dix-neuvième édition poursuit cette décision en proposant d'étudier les enjeux rencontrés

par les opérateurs de télécommunications souhaitant intégrer les technologies *cloud* à leur entreprise.

LA VIRTUALISATION D'ÉLÉMENTS DE RÉSEAU

Le *cloud* en tant que modèle de provisionnement de services IT existe depuis une quinzaine d'années. Il permet aux utilisateurs de bénéficier d'un service partout, en tout temps et sur toutes les plateformes. Patrick Gaillet, professeur au sein de l'institut iSIS, précise : « Les *clouds* reposent sur les data center, des infrastructures localisées qui regroupent un certain nombre de ressources matérielles. Ces salles informatiques existaient cependant déjà avant le *cloud*. C'est la virtualisation qui a permis d'évoluer d'une architecture traditionnelle vers une architecture virtuelle ».

« Pour les entreprises de télécommunications, le *cloud* présente l'opportunité de mettre en place une virtualisation des éléments de réseaux », ajoute Patrick Gaillet. « Pour fournir ses services, un opérateur déploie de nombreux éléments, répartis sur un territoire donné. La technologie du *cloud* lui permet de remplacer ces éléments matériels par des éléments virtuels, placés dans un data center. Cette technologie peut s'étendre à la 5G, aux passerelles qui fédèrent le trafic des utilisateurs, à des applications de communication ou des services de streaming, etc. ».

Le passage au *cloud* permet de réaliser de nombreuses économies, surtout depuis que les entreprises de télécommunications tendent de plus en plus vers le *zero touch operation*. « Habituellement, lorsqu'un nouveau client souhaite bénéficier des services de l'entreprise, il doit avoir contact avec un opérateur interne. L'objectif serait qu'à l'avenir, cette étape soit automatisée, ce qui réduirait considérablement les coûts », observe Patrick Gaillet. Au-delà des aspects économiques, le déploiement du *cloud* permettrait également à ces entreprises d'étendre leur infrastructure en fonction des besoins.

LE TELCO CLOUD À LA HAUTE ÉCOLE

À la HEIA-FR, le déploiement du *cloud* à l'échelle des télécommunications est déjà une réalité. Il enrichit évidemment les connaissances des étudiant-e-s et permet à ces derniers de réaliser des projets industriels dans cette technologie émergente.



LE SMART LIVING LAB SE PRÉSENTE

Durant l'année académique 2020-2021, trois événements ont mis en lumière les lignes principales de recherche du Smart Living Lab (SLL).

Le 23 septembre 2020, le SLL a convié les entreprises fribourgeoises à découvrir un panorama **des opportunités de recherche et d'innovation** qui peuvent naître dans ses laboratoires. Jerry Krattiger, directeur de Promotion économique du canton de Fribourg (PromFR) et Jean-Daniel Wicht, directeur de la Fédération fribourgeoise des entrepreneurs et président du Building Innovation Cluster ont présenté les perspectives d'innovation offertes aux entreprises fribourgeoises. Marilyne Andersen, directrice académique du Smart Living Lab, a, quant à elle, rappelé l'importance du SLL dans le développement des bâtiments innovants. Des projets de recherche et de développement réalisés au SLL en partenariat avec diverses entreprises ont ensuite été exposés :

- **Build-Unbuild-Repeat/ReuSlab**: ITEC, EPFL, SXL et STEPHAN SA ;
- **blueEnergy**: ITEC, SINEF SA, Hot & Cold PCM ; un projet Innosuisse mené par ENERGY en collaboration avec WT SA ;
- **SETUP**: ENERGY, blueFACTORY SA et Waste collection ;

- **un projet Innosuisse de l'UniFR** en collaboration avec System-Alpenluft AG et Schwendimann AG. Un marché de la recherche a finalement permis aux participant-e-s de découvrir l'ensemble des activités du SLL et de dialoguer avec les chercheurs et les chercheuses.

Le 3 novembre 2020, en collaboration avec l'institut ENERGY, le Smart Living Lab s'est fait l'hôte d'une table ronde axée sur la **gestion intelligente des réseaux énergétiques à l'échelle du quartier et de la ville**. «Le développement des technologies numériques dans l'énergie est un enjeu majeur pour répondre aux objectifs de réduction de la consommation énergétique des bâtiments et de réduction des gaz à effet de serre. Les nouvelles générations de réseaux énergétiques (thermique, électrique) permettent d'accueillir simultanément des producteurs, consommateurs et *prosumers*. Les technologies numériques se révèlent donc indispensables pour le pilotage et la gestion intelligente de ces réseaux ».

Pour animer ce débat, modéré par le professeur Malick Kane, responsable du Laboratoire thermique & énergétique de l'institut ENERGY, le SLL et l'institut ENERGY ont convié des partenaires industriels et institutionnels franco-suisse : Serge Boschung, du

Service de l'énergie de l'État de Fribourg, Jean-Daniel Cramatte, de Groupe E SA, Estelle Ezzeddine, de la Société chambérienne de distribution de chaleur (SCDC) et d'ENGIE solutions et Daniel Favrat, de Exergi SA, également Professeur honoraire à l'EPFL.

Enfin, le 24 mars 2021, le SLL a organisé une présentation intitulée « Les clés de l'habitat du futur ». Organisée en ligne en raison de la pandémie, cette dernière a démontré à quel point l'interconnectivité et la digitalisation s'immiscent de plus en plus dans notre quotidien. Martin Gonzenbach, directeur de l'EPFL Fribourg a inauguré l'événement en présentant la vision du SLL quant au futur de l'environnement bâti et son rôle en tant qu'accélérateur de start-ups. Alex Horvath, co-fondateur de la start-up CleanMotion, première poignée de porte auto-désinfectante a ensuite raconté son parcours d'entrepreneur et la manière dont le SLL l'a guidé.

ÉVÉNEMENTS 2020-2021 À LA HEIA-FR

La situation exceptionnelle liée à la crise du Coronavirus a eu des conséquences sur les événements organisés par la HEIA-FR.

1 ^{er} septembre 2020	Cours : Hydraulique documentation technique D0264 selon norme SIA 190:2017
8 septembre 2020	Séminaire VSA : Hydraulique des canalisations
10 septembre 2020	Journée SIA : micropieux – projet et réalisation
14 septembre 2020	Rentrée académique 2020-2021
16 au 17 septembre 2020	<i>PICC Lounge#1 – Reinventing Food Packaging</i>
23 septembre 2020	Smart Living Lab: Perspectives
25 septembre 2020	Conférence de Giotto Messi: Lettres d'un jeune ingénieur
30 septembre 2020	Journée internationale de la personne âgée 2020 – Les seniors : perdants ou gagnants du COVID-19 ?
1 ^{er} au 6 octobre 2020	Cérémonies de remise des diplômes
2 octobre 2020	Conférence Alumni HES-SO Fribourg
8 octobre 2020	<i>Verein NTN Innovative Oberflächen / NTN Innovative Surfaces – Annual Event 2020</i>
14 octobre 2020	Conférence de Adrian Fontana : Les voies transalpines – filière de génie civil
20 au 23 octobre 2020	<i>Connected Student Day</i>
22 octobre 2020	Webinaire : Projet pilote de création de l'Observatoire romand de la qualité de l'air intérieur
22 octobre 2020	7^e FH-Nacht (FH SUISE)
3 novembre 2020	Conférence : Gestion intelligente des réseaux énergétiques à l'échelle du quartier et de la ville – Smart Living Lab
5 novembre 2020	<i>Steelacademy – soumissions en construction métallique & sécurité incendie pratique</i>
10 novembre 2020	Campus CLUSIS
19 novembre 2020	<i>Short course: Uncertainty Quantification, Reliability and Sensitivity Analyses applied to Geotechnics and Structures</i>
24 novembre 2020	<i>Lancement NTN Innobooster – Cluster Food & Nutrition</i>
3 décembre 2020	Journée du Service des ponts et chaussées
10 décembre 2020	<i>19th Fribourg Linux Seminar – TelcoCloud: challenge or opportunity</i>
14 janvier 2021	Conférence de presse et lancement du 125^e anniversaire de la HEIA-FR
15 au 16 février 2021	<i>1st GREENERING International Conference</i>
1 ^{er} au 28 février 2021	125 ans : Février, le mois de la formation
25 février 2021	La HEIA-FR participe au Google Hash Code 2021
1 ^{er} au 31 mars 2021	125 ans : Mars, le mois de la technologie et ses évolutions
4 mars 2021	<i>20th Fribourg Linux Seminar – From zero to production-grade service in 55 minutes using Terraform, Dokku and Prometheus/Grafana</i>
5 mars 2021	8^e Nuit des Hautes écoles (FH-Nacht)

15 mars 2021	Forum des apprenti-e-s
16 au 19 mars 2021	La HEIA-FR participe à START! Digital 2021
17 mars 2021	Conférence: La géologie est-elle vraiment toujours de la responsabilité du maître de l'ouvrage ?
22 au 27 mars 2021	La HEIA-FR participe à Espoprofessionni en ligne
24 au 26 mars 2021	La HEIA-FR participe à BAM.CONNECT 2021
24 mars 2021	Les clés de l'habitat du futur – Smart Living Lab
31 mars 2021	Conférence: AlpLinkBioEco : Creating Bio-Based Value in the Alpine Space
1 ^{er} au 30 avril 2021	125 ans: Avril, le mois de l'ingénierie dans la société
12 avril 2021	Webconférence de Pascal Fournier et Sandra Maccagnan: En quête de sens et de sensible - filière d'architecture
22 avril 2021	125 ans: Table ronde: Ingénierie et société
22 au 23 avril 2021	15. Freiburger Symposium - Industrial & Applied Chemistry 4.0: Current and Future Trends in Chemical Production
29 avril 2021	Journée technologique de la plasturgie – Technologie Tagung der Kunststoffindustrie
1 ^{er} au 31 mai 2021	125 ans: Mai, le mois de l'innovation
10 mai 2021	Webconférence de Laurent Savioz et Claude Fabrizzi: Idée unique et pérenne – filière d'architecture
26 mai 2021	Probabilistic approaches applied to geotechnical finite element analyses – Smart Living Lunch
1 ^{er} au 30 juin 2021	125 ans: Juin, le mois dédié à l'habitat et à la construction
1 ^{er} juin 2021	La construction durable aujourd'hui – forum 100% digital
7 juin 2021	Webconférence d'Adrien Besson: Réalité augmentée – filière d'architecture
7 au 11 juin 2021	Formation – The Inkjet Training – Foundation Course
19 juin 2021	La HEIA-FR participe à Eurobot
25 juin 2021	7^e FH-Forum (FH SUISSE): notre relève
1 ^{er} au 31 juillet 2021	125 ans: Juillet, le mois de la chimie
3 et 10 juillet 2021	125 ans: spectacles de chimie
5 au 10 juillet 2021	Exposition des travaux de Bachelor et de Master d'architecture
1 ^{er} au 31 août 2021	125 ans: Août, le mois de la mobilité
27 août 2021	Symposium: Numerics in geotechnics & structures 2021
28 août 2021	125 ans: Journée de la mobilité
1 ^{er} au 30 septembre 2021	125 ans: Septembre, le mois de la digitalisation
3 septembre 2021	Exposition des travaux de Bachelor
3 au 30 septembre 2021	125 ans: Exposition d'art digital « Orthoptera – un saut dans l'inconnu »
30 septembre 2021	125 ans: Table ronde: Humain et technologie digitale: qui contrôle qui ?

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

GRUNDLAGENFÄCHER

Mit wenigen Ausnahmen werden alle Grundlagenfächer sowohl auf Französisch als auch auf Deutsch angeboten. Die Grundlagenfächer legen somit einen wichtigen Grundstein, um den Studierenden die Erlangung eines zweisprachigen Bachelors zu ermöglichen.

MATHEMATIK

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

PHYSIK

Die Physik ist die Basiswissenschaft aller Ingenieurwissenschaften, die ja schlussendlich naturwissenschaftliche Kenntnisse anwendungsorientiert erforschen und praktisch anwenden. Die Kurse vermitteln das notwendige Wissen für ein besseres Verstehen und für die Modellierung von typischen Ingenieurproblemen. Zudem lernen die zukünftigen Ingenieurinnen und Ingenieure die Abstraktion und Vereinfachung ihrer Fachprobleme. Im Labor wird dies auch praktisch umgesetzt. Ausserdem werden einige wichtige Instrumente des wissenschaftlichen Alltags kennengelernt (wie

beispielsweise Mikroskopie, Röntgenstrahlung, Lichtspektren, Glasfasern usw.).

SPRACHEN

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

KOMMUNIKATION

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

METHODOLOGIE, BETRIEBSWIRTSCHAFT, RECHT, PROJEKTMANAGEMENT

Entsprechend den Bedürfnissen der verschiedenen Studiengänge werden im Rahmen weiterer Grundlagenfächer Kompetenzbereiche behandelt, die ebenfalls zum Berufsbild der Ingenieurinnen und Ingenieure gehören.



TROIS FEMMES À LA TÊTE DE L'ARCHITECTURE

Avec le départ d'Éric Tilbury, la filière d'architecture vit une petite révolution. En effet, pour la première fois de son histoire, trois femmes dirigeront la plus grande filière de la HEIA-FR.

RESTRUCTURATION DOUCE

Après presque huit ans à la tête de la filière, Éric Tilbury a décidé de se retirer. C'est l'occasion pour lui de se concentrer à nouveau pleinement sur l'enseignement : « Je retrouve un poste de professeur ordinaire. Je vais donc augmenter avec plaisir ma charge d'enseignement », explique-t-il avec le sourire. Très satisfait de son expérience à la tête de la filière, il reconnaît aussi le besoin de changement. Et du changement, il y en aura !

Muriel Rey, la responsable adjointe de la filière du Bachelor, a été nommée à la succession du responsable sortant, à la suite d'un processus de sélection effectué à l'interne. Arrivée il y a un peu plus d'un an pour épauler Éric Tilbury, cette architecte diplômée de l'EPFL et titulaire d'un CAS de la HEIA-FR en rénovation énergétique des bâtiments, également associée fondatrice d'un bureau fribourgeois, n'a pas tardé à trouver sa place et s'est présentée comme un choix évident.

Anne Savoy a quant à elle été désignée pour reprendre, dès mars 2022, le poste laissé vacant

par Muriel Rey. Architecte ETHZ, elle est au bénéfice d'une solide expérience dans les domaines privé et public, ainsi que d'un savoir-faire administratif acquis ces sept dernières années au Service des constructions et de l'aménagement (SeCA).

Enfin, Isabel Concheiro occupe le nouveau poste de responsable adjointe du Joint Master. « J'étais coordinatrice du JMA Fribourg depuis 2017 déjà. Depuis, les responsabilités ont augmenté au même niveau que celles de la responsable adjointe du Bachelor. La direction de la HEIA-FR a soutenu la création de ce poste. C'est une étape importante pour la promotion des études de Master, qui sont relativement nouvelles par rapport aux études de Bachelor », explique Isabel Concheiro. Formée à l'ETSA Barcelone, elle possède une riche expérience dans les domaines professionnels, mais aussi dans l'enseignement – ETHZ et EPFL – et dans l'édition architecturale.

SUR PAPIER ET À L'ÉCRAN

L'avenir de la filière est placé sous le signe de l'ouverture vers les professionnel-le-s, mais aussi vers le grand public, vers la Suisse, mais aussi vers l'étranger. Les compétences spécifiques d'Isabel Concheiro pourront être utilisées à leur juste valeur : « Nous avons déjà établi un partenariat avec la revue TRACÉS qui publiera, dès la rentrée 2022, des articles touchant aux questions liées à la transformation du bâti. C'est très important pour la visibilité et les liens

avec la pratique professionnelle », se réjouit-elle. Un sentiment partagé par Muriel Rey : « L'édition, en architecture, est une culture ». D'autres partenariats de ce type seront, à l'avenir, développés.

La présence numérique de la filière a également été revue, avec la mise en ligne en septembre d'un site mettant en valeur l'enseignement et l'offre de cours du JMA au travers de la publication de travaux et de recherches, ainsi que la mise en valeur des nombreux ateliers organisés sur les trois sites (Fribourg, Bienne et Genève).

DURABILITÉ ET OUVERTURE

Le processus de déménagement de la filière à la Halle Grise de blueFACTORY est en cours. Le programme architectural est notamment établi, laissant la voie libre à l'organisation du concours architectural.

La réflexion entourant le projet a été marquée par deux événements notables. Un workshop de deux jours a été organisé pour que tous les membres du corps enseignant puissent échanger leurs idées sur la nature de l'École d'architecture du futur. Un atelier similaire a été mis en place pour les étudiant-e-s sous la forme d'une semaine thématique.

Les résultats sont très homogènes : « Tant les professeur-e-s que les étudiant-e-s ont plébiscité un lieu dynamique et ouvert, où les idées circulent »,

relève Éric Tilbury. La culture et la cohésion sociale devraient donc avoir leur place dans le bâtiment. Les divers éléments relevés durant ces réflexions sur l'avenir d'une école d'architecture fribourgeoise seront ajoutés au cahier des charges fourni lors du concours.

Et la nouvelle responsable de conclure: « La Halle Grise doit être exemplaire et en adéquation avec nos valeurs ». Des valeurs qui promeuvent la durabilité, la transformation réfléchie, le *smart building* et la place de l'humain dans l'environnement bâti.

Contacts

Eric Tilbury

eric.tilbury@hefr.ch

Muriel Rey

muriel.rey@hefr.ch

Isabel Concheiro

isabel.concheiroguisan@hefr.ch



LE REGARD TOURNÉ VERS L'AVENIR

Pour un œil non exercé, le génie civil fait partie de ces domaines qui semblent n'évoluer que lentement. Mais à y regarder de plus près, rien ne saurait être plus éloigné de la vérité. Les mutations sociales, notamment, ont un impact direct et fondamental sur la profession.

ENCOURAGER LA MOBILITÉ INTERNE

La filière continue à développer son nouveau Plan d'études cadre, qui devrait entrer en force en 2023 avec pour objectif de redéfinir ce que doit être un-e ingénieur-e en génie civil HES. Cette réflexion doit permettre non seulement d'atteindre les objectifs qui seront alors fixés, mais également de développer des compétences jugées nécessaires pour le présent et le futur de la profession.

Dans cette optique, la mise place de modules optionnels, qui seraient développés sous forme d'académies d'été ou enseignés durant l'intersemestre, afin de ne pas surcharger les étudiant-e-s, est envisagée. « Ces modules seraient enrichissants et intéressants pour les étudiant-e-s, et encourageraient

les échanges entre filières comme entre les sites de Fribourg et de Genève », explique Renaud Joliat, le responsable de la filière de génie civil.

Les plans d'études seront par ailleurs différents, sur certains points, d'un site à l'autre. Les étudiant-e-s seront alors plus libres de se spécialiser et de donner une teinte particulière à leur diplôme.

CONSCIENCE DURABLE

Les questions environnementales ont, de toute évidence, pris une importance de premier ordre ces dernières années, mais un travail de sensibilisation doit encore être effectué auprès des étudiant-e-s. En effet, certains aspects du métier sont plus évidents à envisager sous l'angle de la durabilité que d'autres. « Il faut conscientiser l'aspect durabilité de la construction, par exemple au travers de la protection des sols », explique le responsable.

Une demande qui vient notamment du marché lui-même, alors que les étudiant-e-s montrent une certaine tendance à mettre les pieds au mur. Les futur-e-s ingénieur-e-s s'étonnent parfois que des aspects purement techniques soient en apparence compétition dans le cursus avec des perspectives plus

théoriques. « Des reproches existent à ce niveau-là : certaines personnes ne comprennent pas tout de suite l'importance des questions environnementales dans le cursus. Mais après plusieurs années d'expérience de terrain, ces personnes ont généralement changé d'avis », s'amuse Renaud Joliat.

Il faut dire que la filière s'est penchée sur la question avec beaucoup d'attention. Cette année encore, la professeure Fabienne Favre Boivin a profité d'un congé scientifique afin d'étudier la question. Ce travail lui a permis d'identifier et de définir les besoins en matières environnementales par l'intermédiaire d'un contact direct avec les bureaux de génie civil de la place.

DES OUTILS GRATUITS, POUR TOUT LE MONDE

La filière a développé un programme offrant une aide précieuse lors du choix des conduites souterraines. « Une nouvelle norme SIA est entrée en vigueur. Ce type de norme est complexe par nature. Notre programme permet d'entrer les besoins de l'ingénieur-e dans un module et de recevoir en réponse une liste de conduites adaptées répondant aux normes imposées », explique le responsable de la filière.

Développé à l'interne dans le cadre d'un travail de Bachelor, ce logiciel s'avère être un outil précieux. « Il n'existait jusque-là qu'un programme payant permettant de vérifier si tel ou tel type de conduite était compatible avec la norme. Notre programme va plus loin, en offrant un catalogue de solutions », détaille Renaud Joliat. Rien d'étonnant, dès lors, que ce logiciel ait trouvé un public auprès des professionnel-le-s.

Face au succès de ce premier projet, un second programme, concernant la norme SIA 190 – qui s'applique aux canalisations et branchements enterrés – a été développé par le professeur Michaël Pfister. Il permet de déterminer simplement quel débit d'eau est acceptable en fonction de la pente et du diamètre de la canalisation.

Ces programmes *open source* sont proposés gratuitement au téléchargement sur le site de l'iTEC.

Contact

Renaud Joliat
renaud.joliat@hefr.ch



BILINGUISME ET RÉNOVATION DE LA HALLE DE CHIMIE INDUSTRIELLE

Olivier Nicolet a bouclé sa première année à la tête de la filière de chimie. « Le métier de responsable de filière est assez stressant. Il faut toujours être à l'écoute. Il n'y a pas de temps mort », reconnaît-il. Rien d'étonnant à cela, lorsque l'on constate le travail accompli !

BILINGUISME À TOUS LES ÉTAGES

Le sujet du bilinguisme apparaît en filigrane de nombreuses discussions menées par la filière : promotion du bilinguisme en tant que tel, intérêt marqué du marché pour des ingénieur-e-s capables de s'exprimer en allemand, développement des compétences internes et promotion de la filière auprès des plus jeunes.

Il n'est donc pas surprenant que la filière de chimie continue ses efforts de promotion du bilinguisme. L'un des buts avoués est bien sûr d'attirer davantage d'étudiant-e-s germanophones : s'il n'existe pas la possibilité de suivre un cursus entièrement en allemand, la HEIA-FR offre la possibilité d'obtenir un diplôme bilingue français-allemand.

Mais les Romand-e-s ne doivent pas se sentir délaissé-e-s : le bilinguisme est aussi un outil

important pour les francophones. « Connaître au moins la terminologie en allemand est un avantage sur le marché suisse », note le responsable, qui en profite pour faire remarquer l'importance de la place bâloise dans le paysage de la chimie industrielle suisse.

Le corps enseignant n'est pas non plus en reste, puisqu'un cours d'allemand spécialisé, orienté vers l'enseignement de la chimie est suivi par une partie des enseignant-e-s de la filière. Il s'agit de pouvoir mieux interagir avec les étudiant-e-s germanophones, ainsi que d'être plus à l'aise lors de la lecture de rapports. Mais c'est aussi une manière de montrer l'exemple : le bilinguisme soutenu par la filière n'est pas une coquille vide, c'est une volonté forte de s'ouvrir vers l'extérieur et de s'imposer encore un peu plus comme un choix de premier ordre pour celles et ceux qui aspirent à devenir ingénieur-e-s en chimie.

125 ANS ET PAS UNE RIDE

La filière de chimie a fêté le 125^e anniversaire de la HEIA-FR durant le mois de juillet. Sous la direction de la professeure Véronique Breguet Mercier, un escape game a notamment pu être organisé pour les Cycles d'orientation et le Passeport vacances. Les jeunes participant-e-s devaient réaliser des expériences

chimiques en utilisant des produits du quotidien, afin d'obtenir des résultats permettant d'accéder à du matériel contenu dans des caisses cadenassées, qui lui-même permettait de réaliser de nouvelles expériences, menant à d'autres solutions. Une activité qui a rencontré un succès largement mérité.

Dans le même ordre d'idée, un petit livre d'expériences à effectuer chez soi a été publié. « Il s'agit d'activités à faire à la maison, avec des ingrédients simples, comme du vinaigre, du bicarbonate ou du chou rouge », explique Olivier Nicolet. Cette brochure est disponible gratuitement sur le site de la Haute école.

En outre, quatre spectacles de chimie – deux en français et deux en allemand – destinés à un large public ont été joués. Les chimistes de la filière tenaient alors le rôle d'apprentis sorciers ! Au programme, des expériences impressionnantes, pour en mettre plein la vue des jeunes et des moins jeunes. « C'est un moyen ludique de donner envie aux plus jeunes de se lancer dans une carrière dans la chimie », résume le responsable de la filière.

LA SÉCURITÉ AVANT TOUT

Les travaux du bâtiment H, la halle de chimie industrielle, vont pouvoir démarrer. Le budget a en effet été validé par le canton, et le plan des travaux a

été fixé. Ce dernier point relève de la mécanique de précision : il faut en effet permettre tant à la recherche qu'à l'enseignement de continuer durant les travaux. Le calendrier a ainsi été minutieusement mis en place et les travaux se développeront de telle sorte qu'une partie du laboratoire sera toujours en fonction, durant toute la durée de l'opération.

L'objectif de la manœuvre est surtout d'améliorer le niveau de sécurité : « La capacité de ventilation ainsi que la simultanéité d'utilisation seront augmentées. De plus, une nouvelle pièce de stockage des produits et des solvants va être aménagée... Cela permettra d'améliorer la capacité et la sécurité des lieux », se réjouit le responsable.

Les travaux devraient être terminés, et le bâtiment H pleinement opérationnel, à la fin 2022.

Contact
Olivier Nicolet
olivier.nicolet@hefr.ch



LE VENT EN POUPE

La filière de génie mécanique tourne comme un moteur bien huilé. D'année en année, de responsable en responsable, rien ne semble pouvoir arrêter sa marche en avant. Et l'année écoulée n'a pas fait exception.

TRANSITION DOUCE

Après deux mandats passés à la tête de la filière, Bernard Masserey a laissé sa place à Sebastian Leopold. « J'ai repris la filière dans un état fantastique ! L'esprit d'équipe est excellent, la filière est très saine et très organisée, grâce au travail de Bernard Masserey », fait tout de suite remarquer le nouveau responsable, qui ajoute : « On ne pouvait pas souhaiter mieux. Bernard Masserey s'est assuré que la transition se fasse en douceur. Et puis je connais la filière, et je connais l'équipe, puisque j'enseigne ici depuis 2006. »

Comme chaque responsable avant lui, Sebastian Leopold a à cœur de faire évoluer la filière. Germanophone, parfaitement bilingue, c'est tout naturellement qu'il cherche à valoriser le bilinguisme : « Nous voulons mener des actions en Singine, notamment, afin d'attirer des étudiant-e-s germanophones. Certains cours devraient par ailleurs être donnés en allemand aussi pour les étudiant-e-s francophones », explique le responsable. Une voie frappée du coin du bon sens, à tel point qu'elle résonne dans les autres filières.

Autre ambition, faire de la question de la durabilité une thématique de fond, présente en filigrane dans

tous les enseignements : « Nous devons former des ingénieur-e-s en mécanique de qualité, pour qui l'efficacité – et donc la durabilité – doit devenir un réflexe naturel », détaille Sebastian Leopold. Un projet a été lancé afin d'intégrer la notion de la durabilité de manière transversale dans le plan d'études.

PIED AU PLANCHER

Le banc d'essai, qui permet de tester tous les types de carburants liquides et gazeux, ainsi que de simuler le comportement du moteur dans un véhicule en marche, a été inauguré en grande pompe, en présence de membres du Conseil d'État (voir page 68). Rien de plus normal, étant donné l'ampleur de l'investissement, de l'ordre du million de francs. « C'est un outil très versatile, qui permet de tester une large gamme de carburants », se réjouit le responsable de la filière.

Mais à quoi bon, au juste ? Avec l'arrivée en masse de modèles de voitures électriques, pourquoi chercher encore des alternatives fonctionnant avec des carburants ? « Dire que le moteur à explosion est en fin de vie n'est pas très juste. Tout dépend de ce que l'on brûle dedans. Avec de l'essence, le moteur rejette du CO₂, mais avec de l'hydrogène, par exemple, il ne rejette que de l'eau », explique Sebastian Leopold.

Conserver et développer le savoir-faire dans le domaine des moteurs à carburants alternatifs produits avec des énergies renouvelables est donc de première importance, d'autant plus que ce banc

sert autant à l'enseignement qu'à la recherche, où la HEIA-FR a déjà fait ses preuves.

LE VERRE À MOITIÉ PLEIN

Difficile, cette année, de ne pas parler du COVID-19. Plus difficile encore d'y voir du positif. Et pourtant, la filière de génie mécanique y parvient. En cause, le nombre d'étudiant-e-s au niveau du Master, qui est en augmentation.

Une hausse attribuée à des craintes liées à la santé du marché de l'emploi : sans doute vaut-il mieux, aujourd'hui plus qu'hier, poursuivre ses études et consolider ses connaissances et son attractivité en vue d'une entrée sur un marché du travail chamboulé par la situation actuelle. Et ce quand bien même la situation n'est de loin pas catastrophique. Toujours est-il que l'humeur est au beau fixe : « Nous sommes positivement surpris par cet effet secondaire inattendu, d'autant plus que cette augmentation n'a pas été constatée sur les autres sites », se félicite le responsable. Un effort continuera d'être produit au niveau de la promotion des études de Master afin d'essayer de stabiliser cette nouvelle tendance.

Contact

Sebastian Leopold
sebastian.leopold@hefr.ch



UNE PÉRIODE DE CHANGEMENT

La filière de génie électrique a vécu une année mouvementée, avec le départ en retraite de plusieurs collaborateurs, la promotion de Patrick Favre-Perrod à la direction de la Ra&D et l'annonce de la démission d'Éric Fragnière du poste de responsable.

COUP DE TONNERRE

La grande surprise de l'année est le départ, en cours de mandat, du responsable de la filière. En effet, Éric Fragnière, en poste depuis 2015, jette l'éponge. « J'ai vécu une année chargée. Surchargée, même ! C'était ça ou le burn-out », s'excuse-t-il presque.

En cause, la pandémie, bien sûr, mais pas uniquement. Une charge administrative toujours grandissante, avec parfois un sentiment de trop-plein bureaucratique et quelques divergences d'opinions quant à la voie à suivre ont eu raison de la motivation d'Éric Fragnière. Et si le responsable sortant ne gardera pas que des souvenirs positifs de sa titularisation, il n'en rejette pas la faute sur autrui : « Je ne suis pas un meneur d'hommes, j'aime l'enseignement, et je me réjouis de pouvoir me concentrer à nouveau là-dessus. Ce fut une expérience intéressante, dont certains aspects m'ont beaucoup plu – et d'autres moins ! – mais ça n'est pas dans ma nature... Je suis cependant content de l'avoir fait ! »

La page se tournera définitivement le 1^{er} février 2022 avec l'entrée en fonction d'André Kneuss, son

successeur. « Je suis très content que la Direction ait suivi notre recommandation », se réjouit Éric Fragnière, qui est convaincu que le choix de la filière est le bon. Ancien étudiant de la HEIA-FR, au bénéfice d'une solide expérience industrielle et possédant les qualités managériales nécessaires, André Kneuss, un spécialiste de l'électronique de puissance, ne devrait en effet pas avoir de peine à trouver ses marques.

CERTAINES S'EN VONT, D'AUTRES S'EN VIENNENT

La nomination de Patrick Favre-Perrod à la direction de la Ra&D laisse un fauteuil vacant. « Le processus d'engagement est en cours, mais Patrick Favre-Perrod n'est pas facile à remplacer », admet Éric Fragnière. Il faut dire que le nouveau chef de la Ra&D s'est notamment beaucoup investi dans le développement de l'infrastructure de réseau électrique, un outil d'enseignement unique en Suisse qui fait la fierté de la Haute école. « Il nous faut trouver quelqu'un qui soit capable non seulement de pérenniser, mais également de dynamiser et valoriser cet outil », explique le responsable.

Michaël Ansorge, qui enseignait le traitement du signal depuis une quinzaine d'années a quant à lui décidé de prendre une retraite anticipée, de même qu'André Rotzetta, qui était arrivé à la HEIA-FR dans le milieu des années 1990. Le premier sera remplacé par Gianluca Nicchiotti, un ingénieur qui possède une grande expérience acquise lors d'une carrière déjà importante. La charge d'enseignement

du second sera quant à elle répartie entre André Kneuss et Éric Fragnière, qui va reprendre l'enseignement à plein temps.

Philippe Crausaz, responsable informatique et collaborateur scientifique, a également décidé de profiter d'une retraite bien méritée.

Les collaborateurs et les collaboratrices de la filière de génie électrique leur souhaitent à tous une longue et belle retraite!

LE REGARD TOURNÉ VERS L'AVENIR

Éric Fragnière laisse à son successeur une filière aux reins solides : les diplômé-e-s trouvent facilement un emploi et donnent satisfaction aux entreprises qui les engagent, le nombre d'étudiant-e-s correspond aux forces à disposition pour l'enseignement, et les relations entre le corps professoral et étudiantin sont au beau fixe.

Cette année 2020-2021 aura donc été une année de transition. Avec l'arrivée prochaine de deux nouveaux professeurs et la nomination d'un nouveau responsable de filière, c'est l'opportunité de poser un regard neuf sur la filière et de lui donner une impulsion nouvelle.

Contact

Éric Fragnière
eric.fragniere@hefr.ch



LE CLOUD ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DICTENT LEURS EXIGENCES

La filière d'informatique et systèmes de communication a fêté sa première année d'existence, après la fusion des deux filières historiques d'informatique et de télécommunications. La première volée d'étudiant-e-s est ainsi entrée en deuxième année à la rentrée 2021-2022.

GARDER LE CONTACT...

Le monde de l'informatique est en constante évolution, une évolution qui s'est encore accélérée ces dernières années avec la digitalisation de notre société. Plusieurs virages technologiques et organisationnels importants ont été pris, qui constituent autant de défis pour la filière, qui se doit non seulement de suivre le mouvement, mais également de l'anticiper. Non sans conséquence sur le plan d'études.

Ainsi, la présence et l'utilisation désormais systématique des solutions *cloud* dans la majorité des développements informatiques, souvent transparentes pour les utilisateurs et les utilisatrices, requièrent des connaissances bien particulières du point des vues des ingénieur-e-s, qui doivent être formé-e-s en conséquence. « Nos étudiant-e-s doivent être capables d'utiliser ces infrastructures, mais également de les mettre en place et de les

manager », explique Philippe Joye, le responsable de la filière.

L'utilisation d'algorithmes de traitement de données – plus connue du grand public sous les termes d'« intelligence artificielle » ou d'« intelligence synthétique » – s'est également largement répandue. Au-delà des aspects purement technologiques, cette évolution technique pose de nombreuses questions éthiques. « Ces algorithmes posent toujours des questions éthiques que nous nous devons de traiter car nos futur-e-s ingénieur-e-s y seront dans tous les cas confronté-e-s. Donner, dans le cadre de nos activités, un maximum d'éléments d'analyse est vital pour leurs futurs développements », constate le responsable. La protection des données et de la vie privée est un sujet de plus en plus sensible, auquel les étudiant-e-s doivent être préparé-e-s non seulement techniquement, mais également philosophiquement : les choix de développement qu'ils et elles seront appelé-e-s à faire dans le futur auront un impact et des conséquences bien réelles sur les utilisateurs et les utilisatrices de leurs produits.

... ET ANTICIPER

Autre point sensible : la sécurité. La filière a fait le choix de former ses étudiant-e-s dans toutes les activités d'enseignement et de recherche, sans en

faire une spécialisation. « Security anywhere » est une devise à laquelle Philippe Joye est attaché : « La sécurité est une problématique générale des métiers de l'IT, il ne nous a pas paru adéquat d'en faire une spécialisation ». Un choix qui se reflète donc dans le plan d'études : la sécurité informatique est enseignée dans les trois orientations offertes – Informatique logicielle, Réseaux et systèmes et Ingénierie des données – et non pas dans le cadre d'une orientation dédiée.

La filière a par ailleurs renouvelé son engagement dans l'enseignement des compétences techniques nécessaires au développement technologique des réseaux mobiles : « Nous avons clairement pris la décision de ne pas prendre le risque de ne pas former nos étudiant-e-s dans les technologies de cinquième génération (5G) ». Indépendamment des débats liés à ces technologies, la Haute école se doit en effet de former adéquatement ses futur-e-s diplômé-e-s.

TOUJOURS PLUS VITE

Mais il n'y a pas que la théorie qui évolue, le matériel également. « Nous avons mis le paquet », s'amuse Philippe Joye. En effet, la filière a investi une large part de ses ressources annuelles dans la mise à niveau de ses infrastructures. En interne, elle a développé son espace d'expérimentation lié au *cloud*, tant au niveau matériel que logiciel.

Elle a également acquis des espaces délocalisés... locaux ! « Il existe un savoir-faire en Suisse, il faut en profiter », analyse Philippe Joye. Une décision qui se justifie d'autant plus dans un environnement où la question de la protection des données a pris les devants de la scène.

La puissance de calcul a quant à elle été revue à la hausse, avec l'achat de GPU capables d'effectuer des tâches répétitives à très haute fréquence. Une dépense essentielle dans un marché qui peine à soutenir la demande actuelle.

Contact

Philippe Joye
philippe.joye@hefr.ch



DE RÉFORMES EN RÉFORMES

La vie est un éternel recommencement à l'ETC, une École sans cesse en mouvement, qui se réinvente au gré des innovations techniques et qui s'adapte aux nouveautés imposées par une société qui, elle aussi, ne cesse d'évoluer.

RÉCOLTER LES FRUITS DE SON TRAVAIL

Au terme d'un processus long et complexe, dont le calendrier a été perturbé par la pandémie en cours, l'École technique de la construction a obtenu son accréditation auprès du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI). C'est de toute évidence un accomplissement important pour son responsable, Claude-Éric Egger, dont la satisfaction est palpable. Il faut dire que l'ETC a été reçue avec les honneurs : « En regard des différents audits et de la documentation soumise aux experts, ceux-ci ont proposé au SEFRI de nous accréditer sans condition », développe-t-il.

Les efforts consentis ces dernières années ont donc porté leurs fruits. Tous les aspects de l'École ont été analysés, aussi bien au niveau de l'enseignement – contenu et aspects pédagogiques – que de la gestion administrative.

La demande de renouvellement de l'accréditation de l'ETC auprès du SEFRI, qui avait été rendue nécessaire par l'acceptation de la nouvelle Loi sur les

écoles supérieures, était déposée en février 2018. Il aura donc fallu trois ans et demi d'un intense travail pour obtenir ce résultat.

PAS DE REPOS POUR LES BRAVES

Mais pas le temps de se reposer sur ses lauriers, Claude-Éric Egger doit remettre l'ouvrage sur le métier. En effet, en 2020, la Société suisse des entrepreneurs (SSE) a décidé de faire passer la formation des conducteurs et des conductrices de travaux du système ES (École supérieure) au système EPS (Examen professionnel supérieur).

« Il s'agit plus d'une révolution que d'une évolution », explique le responsable, d'autant plus que la décision ne fait pas l'unanimité au sein de la profession. Toujours est-il que l'ETC va devoir, une fois encore, s'adapter. Et le calendrier est serré : la dernière rentrée ES devra avoir lieu à l'automne 2022, et les diplômes devront être décernés d'ici au 31 décembre 2025 au plus tard. « Nous planchons bien sûr déjà sur la question, mais une chose à la fois », s'amuse Claude-Éric Egger. « Différentes options sont pour l'instant étudiées avec la direction de la HEIA-FR. Il nous faudra nous repositionner au niveau des offres d'enseignement et revoir entièrement notre système de fonctionnement ».

MAIN DANS LA MAIN

L'ETC entretient traditionnellement un rapport très étroit avec la profession, sans doute plus qu'aucune autre filière de la Haute école. La charge de cours est

ainsi majoritairement assurée par des enseignant-e-s qui travaillent à temps partiel dans des entreprises de construction de Suisse romande. De même, les expert-e-s qui jugent les travaux de diplôme sont tous et toutes issu-e-s du monde de l'entrepreneuriat. « Durant leurs études, les futur-e-s diplômé-e-s passent déjà entre les mains d'experts entrepreneurs », résume Claude-Éric Egger. Ce contact rapproché fait partie de l'ADN de l'ETC.

Une proximité très appréciée par les entreprises qui reconnaissent, année après année, la grande qualité de l'enseignement dispensé par l'École technique de la construction, dont les diplômé-e-s trouvent aisément du travail. Le marché, justement, a bien résisté à la pandémie. Alors qu'une baisse d'activité était initialement à craindre, le pire des scénarios a été évité, même si certaines disparités sont observables entre les cantons. Toutefois, une légère baisse des inscriptions à l'examen d'entrée a été remarquée. Il faut dire que, comme d'autres filières, l'ETC souffre sans doute quelque peu d'un taux d'abandon supérieur au niveau de l'apprentissage, ainsi que d'une perte de visibilité durant la pandémie. La relève est toutefois assurée, d'autant plus que cette baisse ne sort que peu des valeurs habituelles.

Contact

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



UNE NOUVELLE VOIE PROMETTEUSE POUR LE RECYCLAGE DU PET

Pour améliorer le recyclage du PET, la jeune et prometteuse start-up DePoly a développé un procédé de dépolymérisation. Elle a fait appel à ChemTech pour l'aider à récupérer le monoéthylène glycol une fois que le PET a été dépolymérisé.

La start-up DePoly, créée par trois jeunes chercheurs et chercheuses de l'EPFL, s'est installée sur le site valaisan de l'institution avec la volonté d'apporter une contribution significative à la diminution des déchets plastiques. DePoly suscite de nombreux espoirs : elle s'est classée à la deuxième place de l'édition 2020 du MassChallenge Switzerland, une compétition destinée aux jeunes sociétés technologiques européennes.

Les ambitions de l'entreprise rejoignent celle de l'institut ChemTech, qui s'implique fortement dans le domaine de la *green chemistry*. L'entreprise a fait appel à l'institut pour l'accompagner dans ses développements, dans le projet DepolyDist, via un chèque Innosuisse.

Aujourd'hui, pour recycler le PET, on le broie, on le fond et on refait du PET avec la masse obtenue. Ces processus mécaniques conduisent à une altération progressive de la qualité. « Au fur et à mesure des recyclages, les chaînes de PET se raccourcissent et perdent de leurs propriétés intrinsèques de résistance, de flexibilité, etc. Avec des processus de recy-

clage chimique, via la dépolymérisation, on retrouve en revanche la qualité initiale au terme du processus », explique Véronique Breguet Mercier, qui mène le projet au sein de ChemTech avec ses collègues Thierry Chappuis et Michal Dabros.

« Le PET est un polymère constitué d'acide téréphthalique et de monoéthylène glycol. L'idée de DePoly est de dépolymériser le PET pour récupérer chacune des briques afin de reproduire du PET avec la substance d'origine et sans perte de qualité. C'est une démarche très prometteuse, parce qu'elle permet de récupérer chaque brique et de reconstruire du PET à partir de ces briques. »

Alors que la plupart des procédés chimiques connus pour séparer ces briques demandent aujourd'hui des grands efforts à haute température ou/et haute pression, la start-up en a développé un capable de faire cette séparation dans des conditions relativement douces, à moins de 100 degrés. « Mais l'entreprise se trouve confrontée à la difficulté de récupérer une des briques. L'acide téréphthalique est facile à isoler, au contraire du monoéthylène glycol. Le processus de dépolymérisation se passe dans l'eau et, c'est un problème connu dans l'industrie chimique, le monoéthylène glycol est difficile à séparer de l'eau. » ChemTech a été contacté pour aller « à la pêche aux briques ».

« Nous avons fait des tests de distillations et d'extractions, exploré différentes technologies et pro-

posé à l'entreprise une solution technique pour parvenir à extraire ce monoéthylène glycol. Nos résultats sont prometteurs, mais nos solutions doivent encore être travaillées pour gagner en efficacité et pour être optimisées. » Le projet devrait ainsi, dans l'idéal, se poursuivre dans un projet Innosuisse complet, qui succédera au chèque Innosuisse qui a permis son démarrage.

Les chercheurs et chercheuses impliqués ont pu s'appuyer sur leur passé industriel pour avancer dans ce projet. ChemTech est très heureux d'être impliqué dans cette démarche qui met en valeur ses compétences. « Les Hautes écoles spécialisées se démarquent des Universités par leur réactivité et par leur capacité à s'impliquer dans de petits mandats, analyse Véronique Breguet Mercier. Nous pouvons réagir rapidement, notamment grâce à Innosuisse, et répondre à des besoins très spécifiques de l'industrie. Grâce à la qualité de nos infrastructures et la polyvalence de nos équipes, nous avons en outre une place très spécifique dans le paysage de la recherche en chimie en Suisse romande. Nous pouvons proposer des prestations que les autres instituts de chimie ne peuvent pas réaliser. »

MAIN DANS LA MAIN

L'institut ChemTech déploie ses activités en chimie appliquée et industrielle. Il se focalise sur l'intensification des procédés afin de fournir des solutions sûres et durables, économiquement et écologiquement favorables. L'institut a trois axes stratégiques :

1. 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.
2. *Flow Chemistry* ou chimie continue : transformation de procédés batch ou fed-batch en procédés continus, développement de microréacteurs, optimisation de la sécurité thermique des procédés, screening et optimisation de synthèses.
3. 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 chimiques et de bioprocédés.

L'institut ChemTech favorise le transfert de technologie entre les innovations moléculaires issues de la recherche fondamentale et les applications industrielles optimisées. Ses activités de recherche appliquée apportent des solutions concrètes, non seulement à l'industrie chimique et pharmaceutique, mais aussi à d'autres industries qui utilisent indirectement la chimie (agroalimentaire, industrie des machines, packaging, printing, medtech, etc.).

Contact

Christophe Allemann
christophe.allemann@hefr.ch



ANALYSER LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE D'UN QUARTIER EN AMONT DE SA CONSTRUCTION

Pour contenir le réchauffement climatique à 1,5 °C, la planification des territoires doit intégrer l'objectif de neutralité carbone au plus tôt. Des recherches précédentes menées au sein de l'institut ENERGY (projet SetUp) ont permis de proposer une méthode à haut potentiel mais encore une faible utilisabilité. Le projet SetUp Pro lui a ainsi donné une suite avec pour objectif de l'opérationnaliser.

SetUp Pro consiste à proposer une méthode de déclinaison de l'objectif de neutralité de l'échelle mondiale à l'échelle du quartier et à proposer un cahier des charges pour adapter SetUp à la réalité des acteurs du processus de planification urbaine.

Les accords internationaux vont rendre obligatoire la comptabilité carbone du secteur de la construction (38% des émissions mondiales) et généraliser les Analyses de cycle de vie (ACV). Pourtant, si on sait très bien le faire pour un bâtiment dont on connaît tous les détails, c'est loin d'être le cas pour des projets sommairement détaillés et encore moins lorsque la question traite de l'échelle urbaine. Pour

évaluer la performance des projets urbains, il faut par exemple choisir le type d'isolation des bâtiments à un stade de conception qui ne le permet pas encore. Le nombre d'hypothèses de projet à formuler est alors trop important pour obtenir une évaluation de la performance environnementale qui soit une réelle aide à la décision.

De précédents travaux ont permis de faire émerger un prototype qui permet d'explorer l'impact d'un niveau de performance énergie/carbone et d'orienter les choix de conception futurs.

Dans SetUp Pro, il s'agit d'opérationnaliser cet outil grâce à une meilleure compréhension des outils existants (SMEO et 2000W), des acteurs, de leurs rôles et responsabilités, ainsi qu'à la possibilité d'une définition des objectifs d'émissions carbone spécifiques à un territoire et déclinés en accord avec l'objectif de neutralité à l'horizon 2050.

Il s'agit de mieux ancrer SetUp dans la réalité de terrain, en trouvant les modalités qui améliorent le degré d'utilisabilité des acteurs impliqués dans le processus de planification urbanistique, en privilégiant donc l'expérience utilisateur. L'objectif ultime

de ce projet est ainsi de poser des bases solides, à travers un cahier des charges, pour le développement d'un outil de qualité professionnelle.

Le projet a un impact potentiel considérable au niveau économique et sociétal. En Suisse, les actifs immobiliers constituent 70% du stock de capital non financier. Il est donc primordial que ce capital ne soit pas dévalué à cause de son impact carbone, qui pourrait le rendre moins attractif. Par ailleurs, les investissements de construction représentent environ 10% du produit intérieur brut de la Suisse, avec plus de 100'000 emplois concernés. Aussi, en Suisse, 26% des émissions de gaz à effet de serre sont liées à la consommation énergétique du secteur de la construction.

Au vu du poids de la construction aussi bien dans l'économie suisse que dans le réchauffement climatique, la nécessité de développer des outils pour piloter une démarche de décarbonisation à destination des acteurs de la planification du territoire s'impose comme une évidence.

Le projet SetUp Pro permettra de définir le cahier des charges auquel SETUP v2 devra répondre pour

être par la suite intégré dans la pratique par les acteurs concernés.

ENERGY EN BREF

L'approvisionnement énergétique ainsi que les systèmes de production et de distribution d'énergie subissent 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 ont une influence majeure sur les développements technologiques. La digitalisation offre de nombreuses opportunités dans ce contexte.

L'institut ENERGY soutient et stimule le développement d'une société durable du point de vue de son approvisionnement et de sa gestion de l'énergie par le biais de partenariats de recherche et développement avec l'économie, d'autres partenaires académiques ainsi que des collectivités publiques.

Contact

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



DHC₃ : UNE NOUVELLE PLATEFORME DE COLLABORATION ENTRE LA HEIA-FR ET LA HEDS-FR

Depuis plusieurs années, les Hautes écoles membres de la HES-SO Fribourg collaborent sur divers projets de recherche de manière plus ou moins informelle. En 2021, l'institut HumanTech de la HEIA-FR et la Haute école de santé de Fribourg (HEdS-FR) ont officialisé leur collaboration en mettant sur pied une plateforme commune – le *Digital Health and Care Competence Center*.

En plaçant l'être humain au centre de leurs préoccupations, l'institut HumanTech et la HEdS-FR partagent de nombreux intérêts communs. Récemment, les deux entités ont mis sur pied un site internet qui formalise et offre une grande visibilité à leurs collaborations. Elena Mugellini, responsable de l'institut HumanTech, précise la nature de cette nouvelle plateforme: « On peut parler d'un projet global, une sorte de partenariat de travail qui s'incarne en plusieurs activités. Travailler ensemble nous permet de parvenir à des solutions novatrices pour répondre aux problèmes de santé. Il est également utile de montrer ce que nous faisons en commun pour soutenir nos demandes dans de prochains projets de recherche ».

« L'interdisciplinarité est un aspect fondamental du développement de la recherche », ajoute Elena

Mugellini. « Les Hautes écoles spécialisées ont pour ambition de former des professionnels avec de solides compétences qui s'étendent au-delà de leur discipline de prédilection ». C'est cette interdisciplinarité que les deux écoles souhaitent promouvoir en inaugurant le *Digital Health and Care Competence Center*. En regroupant des compétences diverses, l'objectif est de proposer des solutions concrètes et innovantes qui répondent aux besoins du terrain. Ses axes d'innovation sont l'enseignement, la clinique et la recherche.

ASEPSIE EN RÉALITÉ VIRTUELLE

Un excellent exemple d'une collaboration issue du DHC₃ est la mise en place d'une application de réalité virtuelle pour l'asepsie lors d'une situation de soin. La prévention des infections est effectivement un apprentissage fondamental des professionnel-le-s de la santé. Afin de préparer ses étudiant-e-s et d'éviter les erreurs médicales, la HEdS-FR a mis à disposition de ces derniers un centre de simulation aménagé en chambre de patient-e-s.

C'est là que l'interdisciplinarité fait ses preuves. « Nous avons été approchés par la HEdS-FR qui était convaincue de la pertinence, sur le plan pédagogique, d'associer la réalité virtuelle aux autres méthodes d'enseignement disponibles dans son centre de simulation. Il a été décidé que nous développerions une

application de réalité virtuelle afin que chaque étudiant-e puisse en bénéficier quand il et elle le veut, même en dehors des cours. C'est l'interdisciplinarité mise au service de l'apprentissage de l'étudiant-e », se réjouit Elena Mugellini.

L'exercice est simple. L'étudiant-e simule une situation de soin dans un environnement numériquement modélisé. La technologie repose sur le *eye tracking*. Elle permet de suivre le regard du soignant et d'observer où son attention se concentre. À la fin de l'exercice, il obtient un score qui atteste de sa réussite ou de son échec. Les résultats obtenus peuvent ensuite être comparés aux impressions ressenties par l'étudiant-e. « Il existe deux modes de jeu », précise Elena Mugellini. « Un mode facilité, qui permet de visualiser où se trouvent les microbes et bactéries, et un mode vie réelle, où ils sont masqués ».

UN DOMAINE AU FORT POTENTIEL

Ce projet prometteur met en lumière l'importance toujours croissante de la technologie dans le domaine de la santé. « Face au vieillissement de la population et au développement des maladies chroniques, l'apport de la technologie dans la gestion du quotidien sera important. Elle permet de surveiller les symptômes, de rappeler les bonnes pratiques, d'encourager une bonne alimentation, une activité physique,

etc. » prévoit Elena Mugellini. Le développement et la maîtrise des outils technologiques n'appartenant pas au domaine d'expertise des professionnel-le-s de la santé, l'interdisciplinarité dans la recherche prouve une nouvelle fois sa nécessité.

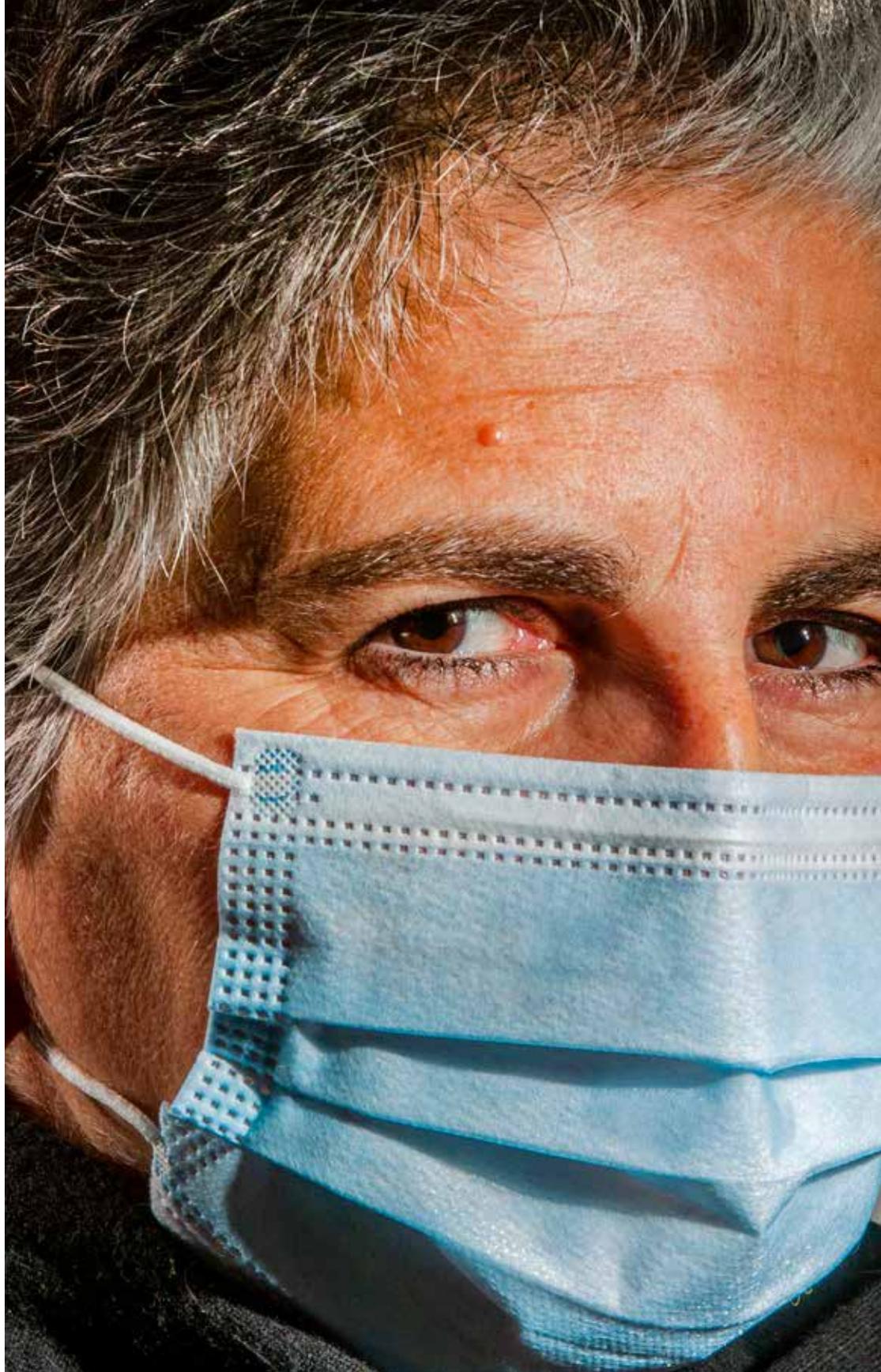
HUMANTECH EN BREF

L'institut HumanTech a pour but d'améliorer la qualité de vie et le bien-être de l'être humain grâce à l'utilisation ingénieuse des nouvelles technologies. L'objectif global de l'institut est la mise en place d'un concept de société intelligente « Smart Society » qui se veut une coévolution de la technologie et de la société, afin de traiter les défis sociétaux liés au bien-être de l'être humain avec une approche interdisciplinaire et transdisciplinaire en encourageant les partenariats public-privé.

L'institut vise à réaliser la recherche dans des domaines spécifiques et transversaux à l'intersection des sciences technologiques, des sciences économiques et des sciences humaines.

Contact

Elena Mugellini
elena.mugellini@hefr.ch



DES TRADUCTEURS INFORMATIQUES DE PLUS EN PLUS PUISSANTS

Les sites de traduction sont de plus en plus efficaces et de plus en plus précis. Dans les années à venir, la collaboration entre traducteurs humains et machines intelligentes va s'intensifier au point de devenir la norme dans l'industrie. L'institut iCoSys mène le projet de recherche Innosuisse Datalambic avec l'agence de traduction juridique Hieronymus pour développer une plateforme spécialisée dans les domaines financier et juridique.

Trois raisons principales expliquent l'évolution rapide de la qualité des moteurs de traduction, résume Jean Hennebert, le directeur d'iCoSys. « Le détournement des processeurs GPU, d'abord destinés aux cartes graphiques, a permis de faire des calculs très rapides qui ont favorisé l'entraînement des réseaux de neurones. Parallèlement, les développements du *deep learning* ont permis de créer des réseaux plus profonds capables d'aller chercher des corrélations beaucoup plus subtiles. Enfin, dans le monde du texte, difficile à modéliser, les chercheurs ont mis au point des façons de représenter les mots et leurs contextes dans des espaces numériques à grande dimension pour mieux saisir leur signification. »

C'est dans ce contexte que l'institut iCoSys mène son projet de recherche Innosuisse avec l'entreprise Hie-

ronymus, un bureau de traduction basé à Genève et à Zurich qui se consacre exclusivement à la traduction juridique et financière. « Les clients de l'entreprise, explique Jean Hennebert, avaient de plus en plus recours à des services de traduction automatique. Paula Reichenberg, CEO chez Hieronymus, a jugé qu'il était nécessaire de développer des technologies IT pour opérer la transition : à l'avenir les traducteurs et les traductrices travaillant pour Hieronymus, mais aussi les clients de l'agence eux-mêmes, bénéficieront de l'aide de l'intelligence artificielle. »

Les outils de traduction électronique actuels sont des moteurs avec apprentissage profond – *neural translation machine* – qui apprennent par eux-mêmes en recensant une très grande quantité d'occurrences. Pour se faire une idée de la manière dont ils fonctionnent, on peut jeter un œil sur www.linguee.fr. Ce site de traduction répertorie un grand nombre d'utilisations pour chaque mot ou expression. C'est exactement ce que font les systèmes d'apprentissage profond, à une très grande échelle.

Les moteurs les plus connus du web, ceux de Google ou de Deepl, sont des traducteurs généralistes. L'objectif de la société Hieronymus est de mettre en œuvre un moteur spécifique, LexMachina, pour les domaines qui la concernent afin que les entreprises de la finance, du droit ou des assurances prennent des licences chez elle plutôt qu'auprès des moteurs

de recherche généralistes. Hieronymus vise les cabinets d'avocats, les banques, les compagnies d'assurances et de réassurances, les consultant-e-s et les grands groupes d'audits du Big Four, en Suisse et en Allemagne.

Les entreprises qui prendront une licence LexMachina, en mettant à disposition leurs propres documents traduits, pourraient aussi raffiner leur propre espace de traduction pour le rendre encore plus spécifique. « L'idée c'est que le moteur capture les subtilités propres à chaque domaine, voire à chaque entreprise, pour fournir une meilleure performance », analyse Jean Hennebert.

L'objectif du projet Datalambic est de créer un écosystème d'outils pour la collecte, la préparation et la correction semi-automatiques de données de haute qualité afin de (ré)entraîner les moteurs de traduction neuronaux dans la ou les spécialisations souhaitées, y compris le retour d'information en boucle des linguistes, des juristes et des utilisateurs. L'écosystème sera modulaire et comprendra les éléments suivants : mise en forme de données web ou pdf, classification de documents, alignement de phrases multilingues, extraction de termes, pseudonymisation et post-traitement personnalisé de la traduction automatique.

Est-ce que ces évolutions annoncent la mort des traductrices et des traducteurs ? « Non, on a encore

besoin d'une intervention humaine car il faudra toujours assumer la responsabilité des traductions finales de documents tels que les contrats, les jugements, les lois, ... Mais les traducteurs et les traductrices seront toujours plus étroitement secondé-e-s par la machine, pour des résultats toujours plus rapides et précis. En d'autres termes, la machine ne remplacera pas les traducteurs, mais les traducteurs assistés par la machine remplaceront les traducteurs », analysent Paula Reichenberg et Jean Hennebert.

ICOSYS EN BREF

iCoSys axe ses activités sur le traitement des données et le calcul numérique. Les projets sont principalement interdisciplinaires avec un focus fort sur l'intelligence artificielle, le *deep learning*, l'informatique massivement distribuée, la modélisation mathématique, l'algorithmique et les technologies informatiques de support aux systèmes complexes.

Contact

Jean Hennebert
jean.hennebert@hefr.ch



UN ROBOT D'IMPRESSION INKJET EN DÉVELOPPEMENT À FRIBOURG

Depuis le mois d'août 2021, l'institut iPrint mène un projet Innosuisse pour développer un robot capable d'imprimer en jet d'encre directement sur de grandes surfaces.

Le grand robot rouge de Mabi Robotic est bien installé dans les locaux de l'iPrint Center, au cœur du Marly Innovation Center. Il est habituellement destiné au fraisage. Tout le défi, pour l'équipe de recherche, est de l'adapter à l'impression jet d'encre. Les chercheurs de l'institut ne sont pas les premiers à essayer de développer un tel robot. D'autres, avant eux, se sont cassé les dents, d'une part parce que la technologie *inkjet* n'était pas encore assez avancée, d'autre part parce que la précision des robots n'était pas suffisante pour ce type d'usage. « C'est le problème principal, explique Gilbert Gugler. Pour imprimer une image sur une surface 3D, nous devons arriver à une précision de 10 microns, or, pour l'instant, les robots utilisés ont une précision de 50, 60 ou 100 microns. Nous devons donc trouver le moyen d'améliorer la précision, soit avec le positionnement du robot, soit dans la manière d'imprimer l'image. » Le deuxième grand défi consiste à développer un système d'encre adapté à l'impression en mouvement. « Les têtes d'impression sont normalement conçues pour être statiques. Pour imprimer sur un objet, on fait bouger celui-ci pour qu'il soit le plus proche possible de la tête. Mais si l'on veut im-

mer sur de grands objets, avec un robot, ce sont les têtes d'impression qui doivent bouger. Or, dans l'impression jet d'encre, la pression du ménisque dans le capillaire de buse est cruciale, on parle d'une pression en millibar. Quand on accélère et on ralentit le robot, il se produit une variation de pression dans la buse. Il faut donc développer un système d'encre capable de corriger dynamiquement ces variations de pression. À ce jour, il n'existe pas sur le marché. » Il faut aussi trouver le moyen de garder une constance lorsque la buse est plus ou moins éloignée de l'objet.

Malgré toutes ces difficultés, Gilbert Gugler est confiant pour le développement de ce robot... étape par étape. « Nous allons monter progressivement le degré de difficultés. La première étape consistera à faire des couches simples, par exemple un revêtement, dans lequel les défauts sont très facilement dissimulables. La deuxième étape consistera à imprimer plus de couleurs, avec des géométries un peu plus compliquées. La dernière consistera à imprimer à haute résolution à haute vitesse. Il faudra certainement encore plusieurs étapes après les deux ans du projet Innosuisse pour y parvenir. »

Au sein de l'iPrint, plusieurs chercheurs sont impliqués dans le projet: Gilbert Gugler (superviseur de projet), Philippe Kessler (responsable organisation du projet) Johannes Renner (expert dans le jet d'encre), Yoshinori Domae (expert dans les têtes jets

d'encre), Loïc Bouchardy et Benoît Sali, deux ingénieurs en mécanique et en électronique. Le projet est mené en partenariat avec le fabricant de robot, Mabi Robotic SA et Polytype SA. Mabi Robotic est intéressé à développer la précision de son robot de fraisage, également pour le faire évoluer afin qu'il puisse travailler avec les technologies *inkjet*. Pour Polytype, le projet pourrait ouvrir des nouvelles pistes dans le domaine de l'application de revêtement sur des pièces géométriquement compliquées pour l'industrie.

Un tel robot pourrait répondre à plusieurs préoccupations de l'industrie du revêtement des surfaces, un immense champ dans l'industrie. L'utilisation de l'impression digitale est en enjeu à plusieurs niveaux. L'industrie doit souvent produire des petites séries, qui seraient beaucoup moins coûteuses avec les technologies digitales. Les techniques actuelles de sprayage produisent en outre beaucoup trop d'émissions. « Lorsque ces entreprises font du revêtement, par exemple dans l'automobile, 80% des produits éjectés partent dans l'air, ce qui n'est plus supportable aujourd'hui. Avec l'*inkjet*, on gagne une énorme efficacité en utilisant uniquement la quantité nécessaire. »

Enfin, explique Gilbert Gugler, « dans de nombreux domaines, comme les décorations de moto ou des carrosseries, on travaille encore à la main. Nous espérons pouvoir apporter des solutions pour ce

type de décoration, même personnalisées. Les technologies mises en œuvre pourraient aussi nous permettre d'imprimer des panneaux solaires.»

IPRINT EN BREF

L'institut iPrint et son centre de compétences font partie des plus importantes institutions mondiales en matière de recherche appliquée et de technologies innovantes dans le domaine de l'impression numérique.

La recherche, totalement multidisciplinaire, s'appuie sur les derniers développements en matière d'ingénierie et sur des collaborations étroites avec des instituts de recherche fondamentale. En tant que partenaire de premier plan pour l'industrie, iPrint apporte sa contribution à l'innovation technologique. Grâce à son expertise en matière de processus, de méthodes et de matériaux avancés, et en s'appuyant sur une collaboration étroite avec les fournisseurs d'équipements, iPrint est un fournisseur de savoir-faire apprécié dans divers secteurs industriels.

Contacts

Gioele Balestra

gioele.balestra@hefr.ch

Yoshinori Domae

yoshinori.domae@hefr.ch

Gilbert Gugler

gilbert.gugler@hefr.ch



LE SURMOULAGE AU SERVICE DE L'INNOVATION DES ENTREPRISES DE LA RÉGION

Pour simplifier l'assemblage de leurs produits, gagner en productivité et rester compétitives, tout en garantissant une haute qualité des produits finis, beaucoup d'entreprises de la mécatronique explorent les potentiels du surmoulage. Dans cet objectif, huit partenaires industriels ont participé avec l'iRAP au projet Assytronic, soutenu par INNOSQUARE et financé par la Nouvelle politique régionale (NPR).

Grâce aux surmoulages, l'injection plastique permet de réaliser des assemblages intégratifs en supprimant des opérations de montage coûteuses qui sont un frein pour la compétitivité des entreprises suisses de la mécatronique. Dans le projet Assytronic, les collaborateurs de l'institut iRAP ont travaillé sur les produits existants ou en développement des entreprises partenaires. Ces dernières ont toutes tiré grand profit du projet : il leur a permis d'envisager des avancées significatives.

« Nous avons déjà travaillé avec l'iRAP pour un projet de surmoulage d'un produit standard et nous voulions aller plus loin avec un minimicrophone plus complexe, explique Fabrice Charrière, de Phonak.

Nous avons pu tester la réalisation de ce produit par surmoulage dans l'idée de simplifier et de faire baisser les coûts de production, de mieux intégrer les composants et de miniaturiser le produit final. Les tests ont été concluants et nous devons désormais nous assurer que la qualité du minimicrophone est conservée. Si tel est le cas, nous pourrions utiliser les résultats dans une évolution du produit. »

Sous la direction du professeur Bruno Bürgisser, Jalil Badaoui, Yassin Bentanji, Tristan Rüeger et Johannes Konrad ont d'abord étudié en détail les limites thermiques et mécaniques des composants électroniques sensibles à surmouler, ainsi que le design de ces derniers, pour envisager ensuite toutes les conditions nécessaires : matériau, moule, concept d'injection, points d'injection, positionnement/centrage du PCB lors du surmoulage, paramètres d'injection sur la machine.

Laurent Genilloud, de Contrinex, livre son analyse : « Nous voulions simplifier la production d'un capteur de proximité flexible tout en améliorant justement sa flexibilité, pour permettre à nos clients de l'intégrer plus facilement. Ce projet NPR nous a permis de mener les recherches nécessaires pour baisser nos coûts de production et pour une véri-

table avancée technologique. Nous allons faire produire une série de ces nouveaux capteurs pour les envoyer à nos clients-clés. Il est fort probable que nous mettions en œuvre le nouveau mode de production dans un avenir proche. »

« Nous avons réussi, dans chacun des cas étudiés, à prouver la reproductivité et la fiabilité du surmoulage. Dans certains des projets, nous avons aussi pu tester la capacité des entreprises d'injection à réaliser les produits étudiés », explique le responsable du projet, Bruno Bürgisser.

Gilles Horisberger, de HID, résume bien l'utilité d'un tel projet. « Ce projet tombait au bon moment pour nous. Il nous a permis d'utiliser les connaissances de l'iRAP pour préparer le développement d'un nouveau produit complexe composé de quatre parties contenant chacune des éléments sensibles. Nous avons pu, pour chacune d'entre elles, tester les limites en termes d'injection, ce qui nous a permis de préparer le design du produit. »

L'IRAP EN BREF

L'institut iRAP est composé d'un team d'une dizaine d'ingénieurs, experts dans leur domaine et d'un parc d'équipements de pointe. Sa force réside dans sa

capacité à être un guichet unique pour le secteur industriel qui peut lui soumettre des problèmes technologiques complexes en lien avec la plasturgie (packaging, mécatronique, médical, automobile, ...). Via des projets de recherche appliquée et de développement (Ra&D) de court, moyen et long terme, l'institut mène à bien les projets en passant par toutes les étapes nécessaires à sa bonne réalisation : du cahier des charges au produit fini.

Les domaines de compétence de l'institut iRAP s'articulent autour de ses **quatre axes stratégiques** :

- **Injection plastique et céramique (CIM);**
- **Extrusion, compounding et caractérisation de matières;**
- **Technologies de surface et nanotechnologies;**
- **Composites et conception de structures légères.**

Contact

Bruno Bürgisser
bruno.buergisser@hefr.ch



COORDONNER ET SYNCHRONISER LA GESTION DU TRAFIC DE TOUS LES MODES DE TRANSPORT

Pour relever les défis de la mobilité de demain, il sera nécessaire de largement améliorer la complémentarité des modes de transport. Afin d'avancer dans cette direction et d'optimiser l'utilisation de chacun d'entre eux, la modélisation des systèmes est une étape essentielle.

L'institut iSIS, en collaboration étroite avec le centre de compétences ROSAS et le groupe interdisciplinaires SwissMoves, est impliqué dans un important projet européen H2020, Orchestra, visant à développer la multimodalité dans les transports de personnes et de marchandises. Le cœur du projet consiste dans la modélisation de deux *Living Labs* – l'un conçu pour le transport de personnes, réalisé à l'aéroport de Malpensa, en Italie, l'autre pour le transport de marchandises, au parc industriel de Herøya, en Norvège.

Les ingénieurs de ROSAS ont pour objectif de développer ou d'utiliser un logiciel d'intelligence artificielle leur permettant de concevoir un écosystème de gestion du trafic multimodal afin de mettre en place des solutions techniques, des aspects organisationnels, des processus et des outils pour optimiser le trafic. Gabriel Python, adjoint scientifique à

l'institut iSIS précise : « Ce logiciel nous permettra de simuler des situations de transport et d'optimiser les temps de déplacement. On introduit des véhicules, des éléments d'infrastructures, des personnes, puis on lance la simulation et on regarde ce qu'il se passe. Les résultats nous permettent d'adapter le besoin en véhicules, personnel et infrastructure pour une situation donnée ».

Dans le cas de l'aéroport de Malpensa, on modélise un système qui permettrait de fluidifier le trafic de passagers. « On imagine qu'à un instant T, un nombre déterminé de personnes arrivent à l'aéroport. Le logiciel nous aide à optimiser la circulation de ces dernières en prévoyant des bus, des trains, des taxis, etc. », ajoute Gabriel Python. Pour Herøya, le principe est le même mais pour la marchandise : il s'agit d'optimiser le trafic dans le parc industriel en prenant en compte tous les véhicules – camions, véhicules autonomes, bateaux, etc. – les infrastructures et le personnel. Dans les deux cas, les chercheurs et chercheuses peuvent aussi introduire des données de pannes ou d'accident – panne d'un train, par exemple – pour observer le comportement des systèmes dans les situations critiques.

Le rôle de l'institut iSIS dans ce projet se situe également au niveau de la *sûreté fonctionnelle* et de la

cyber sécurité. « Notre rôle est de rédiger des exigences qui précisent les modalités de sécurité mises en place pour chaque élément. C'est sur la base de cette liste et des inputs des *Living Labs* – infrastructures et véhicules – que se base la simulation ».

Un projet similaire, intitulé TaaS (Transport as a Service), se développe actuellement au niveau suisse, entre les cantons de Fribourg (HEIA-FR) et de Vaud (HEIG-VD). Quatorze partenaires industriels sont également impliqués. L'objectif est de créer un jumeau numérique du *business parc* de l'aéroport de Payerne. « La réalisation est similaire », relève Gabriel Python, « on sait qu'il y a tant de personnes qui vont venir travailler. Il faut donc prévoir suffisamment de vélos, de trottinettes électriques, de petits véhicules de livraison de marchandises, d'ascenseurs, etc. Ce qui est intéressant dans ce projet, c'est qu'on prend également en compte la mobilité verticale ». Groupe E participe également au projet en mesurant l'ensemble de la consommation énergétique du parc, de même que SwissMoves. « L'institut iSIS se charge de la modélisation, des exigences et de la *cyber sécurité*, mais sans le concours des entités de SwissMoves, ce projet ne pourrait se réaliser. La partie juridique est assurée par l'UniFR, la partie business et acceptabilité sociale par la HEG-FR, la partie certification par CertX, etc. Le projet est

possible grâce à la coordination des forces présentes à Fribourg », précise Gabriel Python.

ISIS EN BREF

L'institut iSIS est un partenaire idéal pour le développement de systèmes sécurisés, intelligents et fiables dans une large gamme d'applications industrielles. Il possède une connaissance étendue et une expérience avérée dans le domaine des systèmes embarqués fiables, combinant matériel, réseau et software et qui couvre la chaîne de valeur complète, du capteur au système informatique. Grâce à une étroite collaboration avec ses partenaires industriels et académiques, il peut offrir une très large palette de prestations telles que coaching, mandat, cours de base et avancés.

Avec ROSAS (Robust and Safe Systems Center Fribourg), iSIS possède un centre de compétences unique depuis 2015. L'accent est mis sur la sûreté fonctionnelle et la sécurité des systèmes complexes dans les industries automobile, aéronautique, ainsi que le transport ferroviaire et de machinerie.

Contact

Roland Scherwey
roland.scherwey@hefr.ch



LES ANALYSES PROBABILISTES AU SERVICE DU GÉNIE CIVIL

Les modèles utilisés par les ingénieur-e-s en génie civil sont entachés d'incertitudes. Le projet QualiTEC a pour objectif d'utiliser les analyses probabilistes pour maîtriser les techniques de propagation d'erreur afin de quantifier ces incertitudes, et permettre à l'institut d'améliorer ses compétences de mesure *in situ* de paramètres déterminants.

Les performances du bâti font l'objet de mesures quantitatives, du dimensionnement à l'exploitation. Elles servent au calcul de paramètres permettant de faire des choix constructifs ou opérationnels. Or, la plupart de ces mesures et paramètres sont entachés d'imprécisions, et celles-ci se propagent dans les modèles de calcul.

« En génie civil, explique Stéphane Commend, le responsable du projet, nous avons des incertitudes que nous aimerions bien pouvoir quantifier et propager dans nos modèles pour obtenir des résultats probabilistes et non déterministes. Les méthodes que nous développons dans QualiTEC doivent nous permettre de déterminer les probabilités de défaillance dans nos systèmes, par exemple la probabilité que le

tassement d'un bâtiment sensible dépasse 20 mm, sous l'effet d'une nouvelle sollicitation, ou la probabilité que la sécurité de mon talus soit inférieure à 1. Ces méthodes nous permettront aussi de déterminer quels sont les paramètres d'entrée importants pour les résultats qui nous intéressent. Une fois que nous les connaissons, nous pouvons nous concentrer sur ces paramètres pour essayer de les préciser. »

Ces méthodes de dimensionnement basées sur les approches probabilistes sont relativement bien établies dans le domaine de l'ingénierie des structures, mais, sous nos latitudes, beaucoup moins dans les domaines de la géotechnique et du génie environnemental. La complexité de ces approches fait que les outils de calculs existants sont peu pratiques à prendre en main, et donc peu appliqués.

Le projet QualiTEC a justement pour but de permettre aux ingénieur-e-s du domaine du génie civil de s'emparer de ces techniques. Les objectifs du projet consistent à :

- améliorer les compétences de mesure *in situ* de paramètres déterminants pour la performance et le confort du bâti;
- tester des outils de calcul de propagation d'erreur qui nécessitent une prise en main non triviale;

- définir le domaine d'utilisation de ces outils pour différentes applications du génie civil et de l'environnement.

« Ce projet doit permettre à tout l'institut d'utiliser des outils algorithmiques existants pour les appliquer à des projets de génie civil », explique Stéphane Commend. Il couvre trois niveaux d'incertitudes et donc trois types de recherche :

- En hydraulique: étude de l'incertitude sur les mesures de débit (fonction des instruments d'acquisition);
- En environnement: étude de la propagation d'erreur sur des séries de mesure;
- En géotechnique: études de fiabilité et de sensibilité sur des modèles numériques dont les inputs sont probabilistes.

En acquérant ces compétences probabilistes propres au génie civil, l'iTEC veut se positionner comme partenaire de recherche à long terme dans ce domaine. Pour développer les connaissances, l'équipe de recherche s'est appuyée sur une boîte à outils mise sur pied à l'ETHZ (www.uqlab.com) qui met à disposition les algorithmes nécessaires à ces analyses.

L'INSTITUT ITEC EN BREF

L'iTEC se concentre sur l'environnement construit à tous les niveaux : des matériaux aux aménagements complets en passant par les éléments spécifiques et des ouvrages singuliers. Il se focalise sur le développement de méthodes, procédés technologiques et produits dans le domaine du génie civil et de l'environnement.

Par l'orientation de ses activités vers l'application, l'iTEC est un partenaire de choix pour les entreprises innovantes et les services publics. L'iTEC est spécialisé dans la conception, les modélisations physiques et numériques, les méthodes avancées de calcul et d'évaluation, les diagnostics et les améliorations d'ouvrages et d'aménagements existants.

L'identification du comportement mécanique, physique et chimique à petite et grande échelle en laboratoire et *in situ* fait partie des compétences-clés de l'iTEC.

Contact

Daia Zwicky
daia.zwicky@hefr.ch



LA HEIA-FR INAUGURE UN BANC D'ESSAIS MOTEUR UNIQUE EN EUROPE

L'institut SeSi (Sustainable Engineering Systems Institute) a inauguré en novembre un banc d'essais moteur unique en Europe qui permet de tester des carburants alternatifs, en particulier l'hydrogène.

L'infrastructure inaugurée le 8 novembre 2021 est composée d'un banc d'essais moteur et d'appareils de mesures. Elle permet de tester un moteur mono- ou multicylindre alimenté par des carburants alternatifs (neutres en CO₂), liquides et gazeux, comme l'hydrogène en particulier. En fonction des résultats obtenus, les réglages du moteur ou certains de ses composants peuvent être optimisés pour améliorer les performances et réduire les émissions. Le moteur à hydrogène est une alternative d'avenir dans de nombreux domaines où l'énergie électrique délivre des performances insuffisantes, notamment en matière d'autonomie.

Le banc d'essais et ses composants ont été conçus et définis à 90% par Christian Nellen, professeur et responsable du groupe Ra&D moteurs à com-

bustion, et son équipe. Cette réalisation « faite maison » a permis de conférer au banc davantage de polyvalence, notamment lors de l'utilisation de l'hydrogène et de moteurs d'une puissance allant de 1kW à 400kW. De l'avis des spécialistes, compte tenu de la modularité du banc, il s'agit d'une installation unique en son genre en Europe. « Ce banc d'essais permet de caractériser et d'optimiser les performances des moteurs, ceci en toute sécurité. Nous recherchons les meilleures performances en termes de puissance, rendement et émissions. C'est une étape importante pour valider les travaux issus de la simulation et continuer l'optimisation si nécessaire. Nous pouvons faire de la simulation, de la conception, réaliser des prototypes et les tester. Cette dernière étape est par ailleurs indispensable avant l'installation du moteur dans un véhicule » explique Christian Nellen.

Ce banc d'essais moteur est un formidable outil didactique pour les étudiant-e-s de l'option motorisation de la filière de génie mécanique. Cette option est née grâce à une coopération fructueuse entre Liebherr Machines Bulle et la HEIA-FR. Le banc est également nécessaire à l'institut SeSi pour déve-

lopper des solutions alternatives aux technologies électriques, notamment en utilisant de l'hydrogène à la place d'un carburant traditionnel.

Certains domaines de transports demandent de fortes charges, comme les bus, les camions, les machines de chantier ou les bateaux. L'énergie électrique n'offre pas de performances suffisantes, notamment, en matière d'autonomie. Le moteur à hydrogène est une bonne solution car il ne dégage pas de CO₂. Il utilise une technologie éprouvée, le moteur à explosion, entièrement et facilement recyclable, au contraire des batteries électriques et des piles à combustible. Un projet en collaboration avec les Transports publics fribourgeois (TPF), financé par l'Office fédéral des transports est en cours pour faire rouler des bus à l'hydrogène. D'autres demandes de financement sont également en cours. Le banc sera indispensable pour réaliser l'adaptation des moteurs existants à ce carburant.

L'institut SeSi collabore avec Fiat Powertrain Technologies, dans le cadre du projet mené avec les TPF, pour le développement complet d'un moteur à hydrogène dans ses locaux.

L'INSITUT SESI EN BREF

En période de mutations industrielle et technologique, la numérisation, notamment la virtualisation et la simulation, ainsi que le développement des objets connectés offrent un fort potentiel d'augmentation de la productivité des entreprises.

L'institut SeSi se focalise sur les composants mécaniques à haute valeur ajoutée, ainsi que sur les systèmes mécaniques intelligents et durables, dont le développement bénéficie de l'utilisation d'outils numériques.

À ce titre, l'institut SeSi est partenaire de développement de l'industrie des machines ainsi que celle du transport.

Contacts

Vincent Bourquin
vincent.bourquin@hefr.ch
Laurent Donato
laurent.donato@hefr.ch



LE PAVILLON CLIMATIQUE A SÉDUIT LA POPULATION

Durant l'été 2021, en se promenant dans Fribourg, les passant-e-s étaient intrigué-e-s par la belle construction en bois successivement installée à blueFACTORY, sur la place Georges-Python, devant l'Ancienne Gare et finalement sur le plateau de Pérolles. Il s'agissait du pavillon climatique de la HEIA-FR. Objectif : éduquer, informer et sensibiliser la population aux défis des îlots de chaleur urbains.

Concevoir, réaliser et expérimenter ce pavillon climatique était au cœur du projet Démo-Mi2 conçu par les instituts ENERGY et TRANSFORM et présenté à la population de Fribourg durant l'été 2021. « Les réactions ont été très positives, souligne Marc Vonlanthen, l'un des auteurs. Nous avons reçu de nombreux retours enthousiastes. Cette démarche novatrice a attiré l'attention sur la question de l'aménagement urbain dans un contexte de changement climatique. Les gens se sont vraiment approprié le projet pour leur pause de midi ou pour discuter à l'ombre et au frais, dans la convivialité. Les milieux urbains manquent de mobilier attractif pour les utilisateurs. Le démonstrateur a eu un fort retentissement médiatique et plusieurs communes ont manifesté de l'intérêt pour cette démarche. »

Marc Vonlanthen était accompagné par Matthias Césari, Jean-Michaël Taillebois et Raphaël Compagnon. Ce dernier résume les technologies mises en

œuvre : « Pour éviter d'avoir trop chaud, bien sûr, il faut se mettre à l'ombre. Notre pavillon était donc doté d'un toit, que nous avons végétalisé afin de limiter l'échauffement de la toiture exposée au soleil. » Comme le pavillon était ouvert, pour accueillir les usagers, une végétalisation verticale et des avant-toits en tissus ont été installés pour atténuer les effets du soleil lorsqu'il était bas. Une paroi fraîche constituée de vases en céramique remplis d'eau, qui diffusaient à travers leurs parois poreuses, faisait également baisser la température. « Le confort thermique, explique Raphaël Compagnon, ne dépend pas que de la température de l'air, mais aussi de celle de toutes les surfaces qui nous entourent. La paroi fraîche et la végétalisation protégeaient aussi de la chaleur rayonnée par les sols et les façades situés aux alentours. » Une chute d'eau et un système de brumisation étaient aussi de la partie. « Ces deux dispositifs avaient aussi un impact psychologique. »

« Tout cela, analyse le chercheur, est assez connu. Mais nous avons aussi expérimenté des dispositifs plus originaux en installant à l'intérieur des bancs des bouteilles d'eau – environ 300 litres par banc – et des plaques de plâtres contenant des matériaux à changement de phase. Pendant la nuit, des ventilateurs installés dans les bancs faisaient passer de l'air pour refroidir cette masse de plâtre et d'eau. Au fil de la journée, lorsque la température augmentait, on relançait les ventilateurs pour faire bénéficier les visiteurs de la fraîcheur accumulée la nuit précédente dans les bancs. »

Le pavillon était autonome énergétiquement et pour son approvisionnement en eau. Les ventilateurs, la pompe pour la chute d'eau, la brumisation, etc. étaient alimentés par des panneaux solaires. Un système de récupération des eaux de pluie alimentait les dispositifs d'eau. « Nous avons eu quelques surprises. L'été dernier a été tellement pourri que nous avons eu suffisamment d'eau, mais peu de besoins car il n'a jamais fait chaud très longtemps. Nous nous sommes aussi rendu compte qu'il est plus facile de récupérer l'eau des avant-toits que celle de la toiture végétalisée, qui retient l'eau de manière incroyable. Lors d'un gros mais court orage, nous n'avons tout simplement pas récolté une seule goutte d'eau ! »

La météo de l'été a constitué une déception pour les chercheurs : « Nous n'avons eu que trois jours de grandes chaleurs pour faire des mesures comparatives entre l'intérieur du pavillon et l'espace environnant. » Mais ce n'est que le début de l'aventure. L'installation, modulaire, a été conçue pour être déplaçable, la taille des éléments a été pensée pour tenir sur un camion. Après avoir été installé en ville de Fribourg – partenaire du projet – le pavillon pourrait voir d'autres horizons l'été prochain. Plusieurs demandes sont déjà parvenues aux chercheurs.

Le projet a été réalisé dans le cadre du programme de recherche Smart Living Lab (SLL) de la HEIA-FR. Toute la partie en bois a été réalisée dans les locaux du SLL, grâce à une machine numérique. Les chercheurs ont également lancé un projet de financement participatif

pour impliquer la population et ils ont bénéficié de l'appui de dix sponsors.

Plusieurs parties du dispositif ont donné des idées de développements futurs. L'équipe aimerait bien pouvoir perfectionner son système de bancs rafraîchissants ainsi qu'un dispositif de briques en céramique poreuse pour créer des murs rafraîchissants.

L'INSTITUT TRANSFORM EN BREF

L'institut TRANSFORM est le seul en Suisse à faire de la transformation son thème d'innovation, alors même que la moitié des mandats professionnels sont concernés. Il comble ainsi un vide laissé entre la recherche et la pratique professionnelle.

La transformation est comprise comme changement, adaptation, optimisation, variation, évolution et transition. Elle se décline sous ses formes courantes : rénovation, réhabilitation, extension, reconversion et requalification qui prennent en compte et valorisent l'existant.

Contact

Séréna Vanbutsele,
serena.vanbutsele@hefr.ch



FILIÈRE D'ARCHITECTURE / ARCHITEKTUR

Albertella Noémie

Arnold Sébastien

Becker Odile

Bergundthal Marc

Bersier Lucien, bilingue

Bertoni Domitilla, bilingue

Blachnio Laetitia

Borrello Julia

Bracci Mélanie

Brunner Tristan

Brutinel Nicolas

Carron Dorian

Charpié Camille Lou

Cherix Antoine

Citherlet Jonas

Clivaz Margaux, prix de la
Société Suisse des Ingénieurs et
des Architectes (SIA), section
Fribourg

Constantin Amanda

Correia Cindy

Costa Pereira Sofia

Curchod Marion

Dal Molin Kévin

Deillon Anthony, bilingue

Demont Nathan, prix de la
Fédération des Architectes Suisses
(FAS)

Dominé Marine

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

Fort Cyrille

Garcia Yan

Gatard Maëlle

Gavinio Ramon Rafael

Goumaz Anthony

Henchoz Sophie

Knobel Luisa

Liard Loïc

Loureiro Oliveira Joana

Lüthi Lara

Lüthi Simon

Marguerat Samuel

Melis Liliana

Mendes Catia Filipa

Métroz Erika

Michalet Lucas

Milhem Camille

Mollet Michael, bilingue

Montet Xavier

Morf Juliette

Mudry Lionel

Nabiollahi Sacha

Noverraz Xavier

Paolucci Massimo

Pfund Benoît

Phan Céline

Pincinato Melissa, bilingue

Podstolski Véronique Anna,
bilingue

Rawyler Maxime

Rey Elodie

Reymond Mathieu

Ringlet Alison, prix de

l'Association des Anciens
Étudiants de la Haute école
d'ingénierie et d'architecture de
Fribourg

Roth Guillaume

Rouiller Steve

Scarpitta Adrien

Sermier Cloé

Siggen Lou-Anne

Sol Léa

Solcà Martina

Stamm Arnaud

Sternheim Nicolas

Stulz Damien

Tanner Matthieu

Tardin Stéphanie

Theurillat Lucie

Tschabold Nicolas

Wharton Kémuel, prix de
l'Association Fribourgeoise des
Mandataires de la Construction
(AFMC)

Wohlhauser Marie-Jeanne,
bilingue

Würsch Daniel

Zambaz Sébastien

FILIÈRE DE GÉNIE CIVIL / BAUINGENIEURWESEN

Alves Do Nascimento Leandro

Biard Thomas

Bitz Kathleen, bilingue, prix de la
Société Tekhne

Blatter Adrien, prix de la Société
Holcim (Suisse) SA et prix spécial
de la filière de génie civil

Boll Camillo Anthony, bilingue

Cabezas Benjamin

Chèvre Charles

Ciuffoni Paolo

Contu Joachim

Fahrni Erwann Maëlien

Helmstetter Adrien, prix de
l'Association Fribourgeoise des
Mandataires de la Construction
(AFMC)

Héritier Mathias

Houlmann Gaëtan

Jankovski Aleksandar

Keller Séverine, bilingue

Loup Jérémy, bilingue

Magno Dario

Menoud Baptiste

Minini Jocelyn, bilingue, prix de
la Société Suisse des Ingénieurs
et des Architectes (SIA), section
Fribourg

Mongillo Marco, prix de
l'Association des Anciens
Étudiants de la Haute école
d'ingénierie et d'architecture de
Fribourg

Morandini Matteo, bilingue

Olofsson Jérémy

Pichard Julien, bilingue

Pittex Noé, prix du Club du Bois

et de la Forêt du Grand Conseil
Fribourgeois

Seydoux Elie

Soares Almeida Christopher

Sottas Gauthier, prix de la
Société OPAN concept SA

Spremic Nebojša

Tanniger David

Thalmann Michel, bilingue, prix
du Club du Bois et de la Forêt du
Grand Conseil Fribourgeois

Vuilleumier Violaine, bilingue

ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION / BAUTECHNISCHE SCHULE

Baechler Quentin

Buchs Guillaume

Cardoso Fernandes Rafael

Chassot Yannik

Correia Santos Marco André

Curat Quentin

Deschenaux Quentin

Di Marco Antonio

Dubuis David

Ducry Christophe, prix
de l'Abbaye des Maçons,
respectivement de la Fondation
Perroulaz

Golliard Valentin

Jacopin Tom, prix de la
Fédération Neuchâteloise des
Entrepreneurs

Jenny Vincent

Jungo Ludovic

Lodari Vincent, prix de la Fédération Vaudoise des Entrepreneurs

Marchon David

Meyer Marco

Mouron Gaétan

Muller Étienne, prix de

l'Association Fribourgeoise des Mandataires de la Construction (AFMC)

Petrini Maxime

Python Florian, prix de

l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Raboud Alain, prix de la

Fédération Fribourgeoise des Entrepreneurs

Roch Adrien

Tuberosa Nicolas, prix du fonds paritaire du secteur principal de la construction du Canton du Valais

FILIERE DE CHIMIE / CHEMIE

Balon Jonathan

Brunod Jonas, bilingue, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Ehrsam Arnaud

Gaillard Clément

Geib Romain, prix de

l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Genilloud Franck, bilingue

Pantelidis Alexandros

Patricio Pereira Bruno Miguel

Pollien Jessy, prix de la Société Syngenta Crop Protection Monthey SA

Pridal Jan, bilingue, prix de

l'Association suisse des Chimistes diplômés HES

Rosset Sylvain

Rychard Stefanie, bilingue, prix de la Société Metalor Technologies SA et prix de la Société Groupe E SA

Schobinger Rémi, bilingue

Uldry Arno

Weber Joachim

FILIERE D'INFORMATIQUE / INFORMATIK

Agostinelli Romain, prix de

la Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg

Balleyguier Adrien Dino

Blumenstein Sébastien

Bompard Corentin

Bruno Loris

Buchs Mathieu

Bueche Lucas

Bürgy Lucas

Carvalho Mickaël

Corboz Simon

Da Silva Neto Jonathan

Descloux Aurélie, bilingue

Dias Vicente Jonathan

Donzallaz Joé, prix de

l'Association Swiss Engineering, section Fribourg

Fringeli Samuel

Gabaz Cheryl

Gamba Jérémy

Hoxha Arton

Jaquet Vincent

Kenkliès Loris, prix de la section romande de la Société Suisse d'Informatique (SISR)

Lamon Mathieu

Lopez Sergio

Mamié Dylan

Monney Timothée

Noth Léonard Nikita

Nydegger Justin

Phung Thomas, prix de

l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Piguet Julien, prix de la Société

Tebicom

Rosset Denis

Rossier Jérémie

Roubaty Loris

Roulin Paul, bilingue

Seydoux Guillaume

Tâche Cédric, bilingue

Torrent Julien

Vial Jérôme

FILIERE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, orientation réseaux et sécurité / TELEKOMMUNIKATION, Vertiefung Netzwerke und Sicherheit

Alonso Lopez Anthony Claude

Florent, prix de la Société SPIE ICS SA

Ambrosini Jonas, bilingue

Beney Julien

Bürgy Vincent

Chassot Romain

Coppi Fabien

Gothuey Gaël, prix de la Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg

Helper Florian

Kieu Nguyen Bao, prix de la Société Tebicom

Marmy Dylan

Nicolas Chris, bilingue, prix de la Fondation Antoine Delley

FILIERE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, orientation internet et communication / TELEKOMMUNIKATION, Vertiefung Internet und Kommunikation

Amez-Droz Chloé, prix durabilité IT de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

Carrel Bastien

Quirici Simone, prix de l'Association des Anciens

Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg

FILIERE DE GÉNIE ÉLECTRIQUE,

orientation énergie électrique

ELEKTROTECHNIK,

Vertiefung Elektroenergie

Ambrosetti-Giudici Martino

Brodbek Rudolf, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg

Bucher Samy, bilingue, prix de la Société Honeywell et Saia-Burgess Controls AG

Burri Marco, bilingue, prix de la Société ABB Suisse SA

Caseiro Santos Filipe, prix de la Société Groupe E SA

Clément Joé, bilingue
Clerc Samuel, bilingue
Da Rold Simone
D'Alessandri Davide, prix de la Société Gruyère Energie SA
David Christian
Martinenghi Edo, bilingue
Mazzei Giuseppe
Michaud César
Orzan Loris, bilingue, prix de la Société Romande Énergie SA
Palmero Hermida Adam
Poggiati Mattia, bilingue
Poncini Nicolas

FILIÈRE DE GÉNIE ÉLECTRIQUE,
orientation électronique /
ELEKTROTECHNIK,
Vertiefung Elektronik
Bourgknecht Armando, prix de la Société Meggitt SA
Buchs Stephan, bilingue
Canevascini Mattia, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Kurzo Julien
Nguyen Damien
Piller Julian, bilingue, prix de la Fondation Ursula Wirz et prix de

la meilleure moyenne décerné par l'Association Swiss Engineering UTS Suisse
Repond Jean
Schaub Olivier
Schranz Adrian, bilingue, prix de la Société Sonova Communications SA
Yusuf Mohamed
Zaugg Fabio, bilingue, prix de la Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg et prix de la Société Honeywell et Saia-Burgess Controls AG

FILIÈRE DE GÉNIE MÉCANIQUE / MASCHINENTECHNIK
Alfatouhi Aljundi M Omar, prix spécial de la filière de génie mécanique
Amey Luke
Ardioli Jonas, bilingue
Baratti Giacomo
Bürgy Ludovic
Caille Noé
Caloz Jonathan, bilingue
Carminati Pietro
Castella Christophe
Cocconi Danilo, prix de la Chambre de commerce et d'industrie du canton de Fribourg

Cuennet Stéphane, bilingue, prix de l'Association des Anciens Étudiants de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg
Danton Joël, bilingue
Dupraz Bastien, prix de la Société Meggitt SA
Fieschi Ulisse
Gerber Jérémie
Gilliand Raphaël, bilingue, prix de la Société Liebherr Machines Bulle SA
Grünenfelder Christian
Gumy Alexandre
Kausche Timon
Korhan Yilmaz
Lüthi Thomas, bilingue
Marchand Léonie, bilingue, prix de la Société Johnson Electric International AG
Marra Fonseca Daniel
Meyer Florian, bilingue
Morier Yvan, prix du Groupement industriel du canton de Fribourg
Moser Steven, bilingue
Musatti Alan
Neuhaus Joël, bilingue, prix de la Société Liebherr Machines Bulle SA
Recalcati Luca

Regev Elliot
Rey Arnaud, bilingue
Rigolet Gilles
Robatel Baptiste
Rohrer Dimitri, bilingue
Rossier Sébastien
Roulin Mathieu, bilingue
Sandoz-Gendre Maxime
Taddei Kilian, bilingue
Tappy Vincent
Vallélian Damien
Vuilleumier Sylvain
Wisler François

CERTIFICATE OF ADVANCED STUDIES HES-SO
en Génie ferroviaire voie ferrée
Bardet Guillaume
Capdevila Vilaro Clàudia
Fejza Neshat
Ferrario Pauline
Häller Pascal
Joray Maria
Maître Anthony
Matar Ahmad
Meister Kurt
Meylan Quentin
Miéville Marc
Müller Emanuel
Robadey Nicolas
Rossier Pierre

Rumo David
Sieber Frédéric
Siegen Martin
Stähli Andreas
Steiner Stephan
Studer Céline
Szesztai Fruzsina
Teixeira Ricardo
Troillet Samuel
Wipf Jürg
Züger Simon

CERTIFICATE OF ADVANCED STUDIES HES-SO
en Génie ferroviaire installations électriques
von Arx Thomas

CERTIFICATE OF ADVANCED STUDIES HES-SO
en Génie parasismique
Aubry Alexandre
D'Onofrio Stefan
Glasse Thomas
Gössi Sarah
Huguet Hervé
Lupin Charlotte
Nico Pereira Tiago
Tayaa Fadoua
Trani Alexandre
Venditti Vera

**CERTIFICATE OF
ADVANCED STUDIES
HES-SO**

en Management de projets
de construction

Carrea Alessandro

Carvalho Breia Ana Filipa

Cotting Catherine

Eisenhut Pierre

El Ainani Abdellah

Guarnaccia Toni

Heredia Semionova Anna

Hue Quentin Olivier

Kiener Johan Philippe

Leal Moret Luis

Leuba Léon

Lopes Miguel

Marques Barbara Talita

Menétrey Gil Pierre Angelo

Miszczyk Agata Anna

Onstein Johanna

Rodrigues Paulo Alexandre

Scarpino Stephane

Shahini Fehmi

Trivioli Jean Claude Pietro

Vial Ludovic





ARCHITECTURE ARCHITEKTUR

1^{er} rang 1. Reihe Lara Emmanuelle Lüthi | Cloé Sermier | Camille Lou Charpié | Marine Dominé | Juliette Cléo Morf | Laetitia Rose Blachnio | Camille Janine Eliette Milhem | Guillaume Roth | Domitilla Bertoni | Noémie Albertella | Marie-Jeanne Wohlhauser | Sofia Costa Pereira | Liliana Melis | Margaux Clivaz

2^e rang 2. Reihe Kémuel Josué Wharton | Alison Ringlet | Maëlle Denise Eliane Gatard | Melissa Pincinato | Mélanie Josiane Monique Bracci | Nicolas Karsten Sternheim | Adrien Marino Scarpitta | Benoît Pfund | Marion Sandrine Curchod | Stéphanie Marie Tardin | Daniel Robert Würsch | Amanda Maly Constantin | Lucie Maria Theurillat | Léa Carelle Sol | Sophie Céline Henchoz | Martina Alessandra Solcà

3^e rang 3. Reihe Julia Borrello | Luisa Knobel | Lou-Anne Siggen | Gaëtan Dousse | Elodie Rey | Kévin Dal Molin | Erika Pauline Madeleine Métroz | Maxime Philippe Rawyler | Cyrille Fort | Massimo Paolucci | Xavier Philippe Montet | Anthony Deillon | Sébastien Arnold | Ramon Rafael Gavinio | Mathieu Philippe Emmanuel Reymond | Lucien Olivier Bersier | Lionel Maxime Mudry

4^e rang 4. Reihe Marc Christophe Bergundthal | Véronique Anna Podstolski | Cindy Correia | Lucas Michalet | Catia Filipa Mendes | Steve Rouiller | Anthony Goumaz | Nathan Anthony Demont | Simon Alexandre Lüthi | Loïc Liard | Odile Becker | Jonas Citherlet | Nicolas Brutinel | Sacha Nabiollahi Bahnamiri | Nicolas Tschabold | Xavier Noverraz

Absent-e-s Abwesend Tristan Jonas Brunner | Dorian Carron | Antoine Cherix | Yan Garcia | Joana Loureiro Oliveira | Samuel Marguerat | Michael Mollet | Céline Phan | Arnaud Stamm | Damien Stulz | Matthieu Tanner | Sébastien Zambaz



ÉCOLE TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

BAUTECHNISCHE SCHULE

1^{er} rang 1. Reihe Antonio Di Marco | Rafael Cardoso Fernandes | Guillaume Buchs | Christophe Ducry | Alain Raboud

2^e rang 2. Reihe Quentin Currat | Etienne Muller | Marco Meyer | Yannik Chassot | Ludovic Jungo | Valentin Golliard | Quentin Deschenaux

3^e rang 3. Reihe David Marchon | Marco André Correia Santos | Adrien Roch | Maxime Petrini | Gaëtan Mouron | Quentin Baechler | Tom Jacopin | Vincent Jenny

Absent Abwesend David Dubuis | Vincent Lodari | Florian Python | Nicolas Tuberosa



GÉNIE CIVIL BAUINGENIEURWESEN

1^{er} rang 1. Reihe Camillo Anthony Boll | Matteo Morandini | Baptiste Menoud |

Séverine Keller | Gaëtan Houlmann | Paolo Ciuffoni | Violaine Vuilleumier

2^e rang 2. Reihe Julien Pichard | Michel Marc Thalmann | Gauthier Sottas |

Marco Mongillo | Dario Magno | Thomas Benoît Basile Biard |

Adrien Philippe Helmstetter | Jeremy Thomas Olofsson

3^e rang 3. Reihe Jocelyn Lucien Minini | Mathias Héritier | Adrien Blatter |

Joachim Contu | Kathleen Bitz | Noé Pittex | Benjamin Cabezas |

Aleksandar Jankovski

4^e rang 4. Reihe Christopher Soares Almeida |

Leandro Filipe Alves Do Nascimento | Nebojša Spremic | Erwann Maëlien Fahrni |

Charles Claude Eloi Chèvre | Jérémy Christian Loup

Absents Abwesend Elie Seydoux | David Olivier Tanniger



CHIMIE CHEMIE

1^{er} rang 1. Reihe Rémi Schobinger | Stefanie Rychard | Clément Rémy Gaillard |

Arno Lou Gauthier Uldry

2^e rang 2. Reihe Joachim Hans Weber | Jonathan Balon |

Bruno Miguel Patrício Pereira | Jan Lukas Pridal | Jessy Pollien

3^e rang 3. Reihe Arnaud Pierre Ehsam | Jonas Luca Brunod | Romain Pierre Geib |

Franck Genilloud

Absents Abwesend Alexandros Pantelidis | Sylvain Rosset



INFORMATIQUE INFORMATIK

1^{er} rang 1. Reihe Denis Rosset | Jonathan Da Silva Neto |

Vu-Chuong Thomas Phung | Cédric Tâche | Aurélie Fabienne Descloux |

Timothée Monney | Vincent Jaquet | Mathieu Buchs

2^e rang 2. Reihe Julien Théo Piguet | Lucas Timothée Bueche |

Cheryl Véronique Gabaz | Sébastien Blumenstein | Arton Hoxha | Loris Mariano Bruno |

Mathieu Lamon | Mickaël Ricardo Carvalho | Adrien Dino Balleyguier

3^e rang 3. Reihe Jérémie Alexandre Rossier | Paul François Louis Roulin |

Justin Nydegger | Romain Agostinelli | Loris Roubaty | Joé Donzallaz |

Dylan Jakob Mamié | Simon Régis Corboz | Lucas Bürgy

3^e rang 3. Reihe Guillaume Seydoux | Samuel Sébastien Fringeli |

Léonard Nikita Noth | Julien Torrent | Jérémie Gamba | Corentin Bompard |

Jérôme Vial | Sergio Pascal Lopez

Absents Abwesend Jonathan Dias Vicente | Sten Dominique Bruno Kapferer |

Loris Kenklies



TÉLÉCOMMUNICATIONS TELEKOMMUNIKATION

1^{er} rang 1. Reihe Bastien Carrel | Vincent Bürgy | Romain Chassot |

Gaël Sébastien Gothuey | Jonas Martino Gianfranco Ambrosini

2^e rang 2. Reihe Anthony Claude Florent Alonso Lopez | Simone Flavio Quirici |

Chloé Amez-Droz | Nguyen Bao Kieu | Chris Nicolas | Fabien Coppi

Absent Abwesend Julien Beney | João Marcelo Neves Da Silva | Florian Helfer |

Dylan Marmy



GÉNIE MÉCANIQUE MASCHINENTECHNIK

1^{er} rang 1. Reihe Sylvain Vuilleumier | Léonie Claude Marie Marchand | Gilles Rigolet | Joël Danton | Christian Samuel Grünenfelder | Baptiste Robatel | Jérémie Martin Gerber | Elliot Regev

2^e rang 2. Reihe Florian Meyer | Yilmaz Korhan | Mathieu Olippe Fernando Roulin | M Omar Alfatouhi Aljundi | Jonas Simon Ariel Ardioli | Daniel Marra Fonseca | Luke Félix Amey | Jonathan Caloz

3^e rang 3. Reihe Alan Musatti | Joël Neuhaus | Timon Marius Kausche | Christophe Castella | Bastien Dupraz | Sébastien Rossier | Damien Vallélian | Alexandre Gumy | Raphaël Gilliland

4^e rang 4. Reihe Giacomo Baratti | Kilian Taddei | Danilo Elio Cocconi | Luca Recalcati | François Wisler | Ludovic Bürgy | Arnaud Rey

5^e rang 4. Reihe Stéphane Cuennet | Thomas Lüthi | Steven Moser | Maxime Sandoz-Gendre | Pietro Carminati | Vincent Dominique Tappy | Yvan Morier | Dimitri Rohrer

Absents Abwesend Noé Francis Paul Caille | Ulisse Fieschi



GÉNIE ÉLECTRIQUE ELEKTROTECHNIK

1^{er} rang 1. Reihe Simone Cleto Romano Da Rold | Adam Didier Palmero Hermida | Martino Ambrosetti-Giudici | Nicolas Poncini | Davide D'Alessandri | Damien Nguyen | Filipe Caseiro Santos | Julien Kurzo

2^e rang 2. Reihe Mattia Poggiati | Edo Roberto Antonio Martinenghi | Joé Clément | César Daniel Baptiste Arsène Michaud | Samy Bucher | Fabio Luca Zaugg | Samuel Clerc | Loris Orzan

3^e rang 3. Reihe Giuseppe Mazzei | Mattia Marc Canevascini | Julian Piller | Christian Armand Raphaël David | Jean Fabien Emile Repond | Marco Nicolas Burri | Stephan Gérald Buchs | Adrian Schranz

Absent Abwesend Armando Bourgnicht | Rudolf Brodbek | Oliver Schaub | Mohamed Yusuf

CONSEIL SPÉCIALISÉ FACHBEIRAT

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

Dr Kupferschmied Peter, conseiller et administrateur – Stratégie, technologie et engineering, Villars-sur-Glâne

Andrey Gerhard, conseiller national et entrepreneur

DIRECTION DE LA HES-SO FRIBOURG

DIREKTION DER HES-SO FREIBURG

Genoud Jacques, directeur général

Bondallaz Christophe, chef Ressources humaines

Caputo Nicolas, chef Finances

Donato Laurent, chef Qualité

Dougoud Maya, juriste

Hirsbrunner Florence, responsable du développement RH

Mastrascia Marco, co-répondant Santé Sécurité des personnes

Mooser Dominique, responsable Santé Sécurité des personnes

Plaschy Daniel, chef du Service informatique

Ribeiro Domingas, co-répondante Santé Sécurité des personnes

Rossi Mathias, répondant Égalité des chances

Salm Hélène, assistante de direction

Sangsue Pierre, business analyst

Senggen Elizaveta, juriste (jusqu'au 31.08.2021)

DIRECTION, FILIÈRES ET INSTITUTS

DIREKTION, ABTEILUNGEN UND INSTITUTE

Aebischer Jean-Nicolas, directeur de la HEIA-FR

Allemann Christophe, responsable de l'institut des technologies chimiques

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

Balestra Gioele, responsable de l'institut de printing et co-directeur de l'iPrint Center

Berns Wolfgang, directeur de ROSAS

Bersier Jacques P., directeur adjoint, responsable recherche appliquée et développement (Ra&D) (jusqu'au 31.08.2021)

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

Bovet Pascal, directeur de la plateforme de technologie et d'innovation INNOSQUARE

Bürgisser Bruno, responsable de l'institut de recherche appliquée en plasturgie (depuis le 01.09.2021)

Domae Yoshinori, co-directeur de l'iPrint Center

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

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

Favre-Perrod Patrick, directeur adjoint, responsable recherche appliquée et développement (Ra&D) (depuis le 01.06.2021)

Fragnière Eric, responsable de la filière de génie électrique

Gugler Gilbert, co-responsable de l'iPrint Center

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 de la filière d'informatique et systèmes de communication

Koopmans Rudolf, directeur du Plastics Innovation Competence Center (PICC)

Leopold Sebastian, responsable de la filière de génie mécanique (depuis le 01.09.2021)

Marison Ian, directeur du Biofactory Competence Center (BCC)

Masserey Bernard, responsable de la filière de génie mécanique (jusqu'au 31.08.2021)

Mugellini Elena, responsable du Technology for Human Wellbeing Institute

Nicolet Olivier, responsable de la filière de chimie

Radu Florinel, responsable de l'institut d'architecture: patrimoine, construction et usagers (jusqu'au 30.04.2021)

Rey Muriel, responsable-adjointe de la filière d'architecture

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

Schnetzler Marc-Adrien, directeur adjoint, responsable enseignement

Tilbury Éric, responsable de la filière d'architecture

Vanbutsele Sérena, responsable de l'institut d'architecture: patrimoine, construction et usagers (depuis le 01.05.2021)

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

PERSONNEL ENSEIGNANT DOZENTENSCHAFT

Abou Khaled Omar, professeur ordinaire en informatique et systèmes de communication

Aeby Sandrine, chargée de cours en chimie

Ansorge Michael, professeur associé en électronique

Anstett Nicolas, chargé de cours CVSE

Auderset Marie-José, chargée de cours en communication

Ayer Serge, professeur ordinaire en applications internet et mobiles

Baltensperger Richard, professeur ordinaire en mathématiques

Bapst Frédéric, professeur associé en informatique et systèmes de communication

Baudin Gaëtan, chargé de cours en construction

Baur Raffael, maître d'enseignement pour le JointMaster

Bellini Enrico, chargé de cours en construction et environnement

Bellotti Marco, chargé de cours en expression informatique

Bender Stephanie, professeure associée en architecture

Berkachy Rédina, maître d'enseignement en branches fondamentales

Bernasconi Andrea, chargé de cours en construction

Berset Alexandre, maître d'enseignement en architecture

Berton Cyril, maître d'enseignement en mathématiques et en physique

Bienz Frédy, professeur associé en physique

Biner-Baumann Ruth, chargée de cours en électrotechnique

Birbaum Yves, professeur associé en électronique et responsable du SCEE

Biscaro Marco, chargé de cours en comptabilité d'entreprise et économie

Boder Nathan, chargé de cours en expression informatique et plastique

Boéchat Jean-Marc, professeur associé dans le domaine des matériaux

Boegli Mattias, professeur associé en architecture

Bongard Pascal, maître d'enseignement en génie civil

Boumaref Redouane, professeur associé en informatique appliquée

Bourgeois Jean-Pascal, professeur associé en chimie analytique

Bourguet Emmanuelle, maître d'enseignement en anglais

Bovet Jean-Marc, maître d'enseignement en architecture

Bovey Patrick, chargé de cours en télécommunications

Breguet Mercier Véronique, professeure associée en chimie industrielle

Brienza Dino, chargé de cours en branches fondamentales

Brisson Germain, chargé de cours en projet d'architecture

Brodard Pierre, Professeur ordinaire en physique appliquée

Bruegger Pascal, professeur associé en informatique et systèmes de communication

Bruggisser Julien, chargé de cours en architecture

Brunner Dion, chargé de cours en génie civil

Buccella Pietro, professeur associé en génie électrique

Buchhofer Stéphan, professeur associé en architecture

Bullinger Géraldine, professeure associée en sciences et techniques de l'environnement

Bulot Dominique, professeur associé en électronique

Buntschu François, professeur associé en informatique et systèmes de communication

Buri Hans, professeur associé en architecture

Cajander David, professeur associé en machines électriques

Carrel Johann, chargé de cours en mécanique

Chabbi Houda, professeure associée en informatique et systèmes de communication

Chaperon Sébastien, chargé de cours en architecture

Chappuis Thierry, professeur associé en génie chimique

Chappuis Yvan, chargé de cours en construction

Châtelet Maud, chargée de cours en expression plastique

Chessex Simon, professeur associé en architecture

Clerc Thomas, maître d'enseignement en mathématiques

Clozza Pascal, chargé de cours en construction

Collaud Cindy, chargée de cours en informatique et systèmes de communication

Collet Stéphane, chargé de cours en architecture

Colloud Marlise, maître d'enseignement en allemand

Commend Stéphane, professeur associé en structures du génie civil

Compagnon Raphaël, professeur associé en 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

Couty Philippe, chargé de cours en branches fondamentales

Cruz Santiago, maître d'enseignement en anglais

Dabros Michal, professeur associé en chimie industrielle

De Wurstemberger Laurent, chargé de cours en architecture

Defago Patrick, chargé de cours en construction

Deschenaux Valentin, chargé de cours en architecture

Devaux Baudraz Mylène, professeure associée en génie civil

Dewarrat Patrick, chargé de cours en génie mécanique

Dorthe David, maître d'enseignement en génie civil

Dousse Daniel, chargé de cours en géotechnique

Dousse Michel, chargé de cours en économie et en comptabilité

Dumont Cédric, chargé de cours en gestion d'entreprise

Dupuits Laure, professeure associée en science des matériaux

Emery Stéphane, chargé de cours en architecture

Esquivié François, chargé de cours en architecture

Esteulle Julien, chargé de cours en génie civil

Faessler Jean-Daniel, chargé de cours en informatique et systèmes de télécommunication

Faure Anne, maître d'enseignement en expression plastique

Favre Boivin Fabienne, professeure ordinaire en environnement

Fénart Marc-Antoine, professeur associé en génie civil

Fernandez Rodrigo, chargé de cours en architecture

Fiabane Mario, chargé de cours en construction

Fiechter Jean-Rodolphe, chargé de cours en droit de la construction

Fillietaz Vincent, chargé de cours en DAO

Fischer Andreas, professeur associé en programmation et algorithmique

Francey Olivier, chargé de cours en architecture

Frank Frédéric, professeur associé en théorie de l'architecture et de la ville

Fritz Michael P., professeur associé en architecture

Frossard Pierre-André, chargé de cours en génie civil

Gachet Daniel, professeur associé en informatique et systèmes de communication

Gaillet Patrick, professeur associé en sécurité IT

Galletti Olivier, chargé de cours en architecture

Giezendanner Peter, chargé de cours en architecture

Girelli Marc, chargé de cours en architecture

Gisler Christophe, chargé de cours en informatique et systèmes de communication

Gloor Philipe, professeur associé en architecture

Goetschi Damien, chargé de cours en informatique et systèmes de communication

Goyette Pernot Joëlle, professeure ordinaire en développement durable et en environnement

Goyette Stéphane, maître d'enseignement en mathématiques

Grandjean Nicolas, professeur associé en construction

Grelier Benoît, professeur associé en génie mécanique

Gremaud Ludovic, professeur associé en chimie

Grisel Julien, professeur associé en architecture

Guaita Patricia, maître d'enseignement pour le JointMaster

Guerry Alexandre, chargé de cours en architecture

Guidotti Giacomo, professeur associé en architecture

Guisolan Gérard, professeur associé en communication

Hager Jörin Corinne, professeure associée en mathématiques

Hayeck Marielle, chargée de cours en génie civil

Haymoz Cyrill, chargé de cours en architecture

Hebeisen Christophe, maître d'enseignement 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 ordinaire en 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 associé en architecture
Ingram Sandy, professeure associée en informatique et systèmes de communication
Jaberg Philippe, chargé de cours en construction
Jacquat Bondallaz Fabienne, chargée de cours en analyse financière
Jan Nicole, chargée de cours en architecture
Janka Ales, professeur ordinaire en mathématiques
Jaquerod Grégory, chargé de cours en architecture
Jeker André, professeur associé en architecture
Jones Orbal, maître d'enseignement en anglais
Jungo Didier, chargé de cours en gestion de la construction
Jusselme Thomas, professeur associé en génie mécanique
Kane Malick, professeur associé en énergétique
Karati Vladimir, chargé de cours en construction du bâtiment
Kauffmann Muriel, maître d'enseignement en projet d'architecture
Kolly Isabelle, maître d'enseignement en français
Kramp Adrian, professeur associé en architecture
Kuriger Stefan, chargé de cours en construction
Kuster Joël, professeur associé en génie mécanique
Labieuse Vincent, professeur associé en fondations du génie civil
Lacroix Hiéronyme, chargé de cours en architecture
Lalou Moncef Justin, professeur associé en automatique
Leimbacher Michele, maître d'enseignement en branches fondamentales
Lema Tamara, chargée de cours en génie civil
Lequartier Gilles, chargé de cours en construction
Luongo Mario, maître d'enseignement en allemand
Mäder Michael, professeur associé en informatique et systèmes de communication

Malet Michel, maître d'enseignement en informatique
Mamula Steiner Olimpia, professeure ordinaire en chimie organique
Marcantonio Antonio, chargé de cours en construction
Marguet Paul-Henri, chargé de cours en géotechnique et mécanique des sols
Marison Ian, professeur associé en chimie
Marti Roger, professeur ordinaire en chimie analytique
Matter Galletti Claude Anne-Marie, maître d'enseignement en architecture
Mauron Olivier, maître d'enseignement en génie mécanique
Mauron Suzanne, maître d'enseignement en allemand
Mazza Marco, professeur associé en électronique
Menzel Götz, professeur associé en architecture
Mettraux Sébastien, chargé de cours en expression plastique
Milani Yves, chargé de cours en construction
Mosimann Reto, professeur associé en projet d'architecture
Muller Nicolas, professeur-assistant en physique
Müller Bruno, chargé de cours en communication
Münger Alfred, professeur ordinaire en logistique et Supply Chain
Muro Virginia, chargée de cours en architecture
Nellen Christian, professeur associé en motorisation
Niederhäuser Elena-Lavinia, professeure associée en génie mécanique
Njosseu Nkwaya Sylvain, chargé de cours sur la prévention des accidents
Nussbaumer Roseline, professeure ordinaire en mathématiques
Nydegger Fritz Claire, maître d'enseignement en dessin
Nyffeler Daniel, professeur associé en projet d'architecture
Oberson Daniel, professeur associé en électronique
Ortlieb Valérie, professeure associée en architecture
Paganelli Laetitia, maître d'enseignement en droit
Parrat Jonathan, chargé de cours en architecture
Pavillon Pierre-Alain, chargé de cours en aménagement du territoire
Perroulaz Pascal, chargé de cours en architecture
Pfister Michael, professeur associé en hydraulique du génie civil
Pirrami Lorenzo, professeur associé en électronique

Pochon Sébastien, chargé de cours en architecture
Portmann Cyril, professeur associé en chimie
Preda Ioana, professeure associée en génie électrique
Protté Clément, chargé de cours en architecture
Raemy Melanie, maître d'enseignement en branches fondamentales
Redaelli Dario, professeur associé en structure du génie civil
Ribi Jean-Marc, professeur associé en génie civil
Riedi Rudolf, professeur ordinaire en mathématiques
Riess Raymond, professeur associé en industrialisation et en productique
Rihs Sandra, professeure associée en informatique appliquée
Rime Alain, professeur associé en génie civil
Rime Jean-Luc, professeur associé en construction
Robadey Jacques, professeur ordinaire en architecture de réseaux IT
Robatel Elmar, chargé de cours en construction
Robert-Nicoud Thierry, chargé de cours en génie mécanique
Robyr Jean-Luc, professeur associé en génie mécanique
Rolle Dominique, professeur associé en énergie électrique
Rolle Stéphane, chargé de cours en méthodologie
Rossier Maxime, chargé de cours en architecture
Rotzetta André, professeur associé en électricité
Rouvé Nicolas, professeur associé en génie mécanique
Ruffieux Hervé, chargé de cours en architecture
Rumley Sébastien, professeur associé en informatique et systèmes de communication
Salamolard Nicolas, chargé de cours en CVSE
Schaerer Philipp, chargé de cours en architecture
Schenker André, chargé de cours en architecture
Schermesser Claudia, professeure associée en architecture
Scheurer Rudolf, professeur associé en informatique et systèmes de communication
Schönbächler Daniela, chargée de cours en architecture
Scholten Ulrich, professeur associé en chimie
Schori Robin, professeur associé en architecture
Schouwey Jean-Luc, chargé de cours en construction
Schouwey René, chargé de cours en construction
Schouwey Yves, maître d'enseignement en communication et responsable du service communication

Schroeter Nicolas, professeur ordinaire en informatique et systèmes de communication

Schuler Jean-Roland, professeur associé en informatique et systèmes de communication

Schuster Miriam, maître d'enseignement en architecture

Schwab Stefanie, professeure associée en construction

Seiler Rolf, professeur associé en 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 associé en informatique technique

Surchat Vial Nicole, chargée de cours en architecture

Sutter Grégory, chargé de cours en construction

Svimbersky Marco, professeur associé en architecture

Tassinari Luca, chargé de cours en architecture

Tornay (- Loperetti) Lucie, maître d'enseignement en mathématiques et physique

Tschopp Adrian, chargé de cours en architecture

Ursenbacher Thierry, professeur associé en systèmes mécaniques

Viennet Emmanuel, professeur associé en systèmes hydrostatiques

Vonlanthen Marc, professeur associé en physique

Vorlet Olivier, professeur associé en chimie industrielle

Wagen Jean-Frédéric, professeur associé en télécommunications

Wasem Micha, professeur associé en branches fondamentales

Wohlhauser Marc, chargé de cours en méthodologie

Wolf Beat, chargé de cours en informatique appliquée

Yerly Florence, professeure associée en mathématiques et en physique

PERSONNEL SCIENTIFIQUE

WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITENDE

Aeby Sandrine, filière de chimie

Albergati Luce, filière de chimie

Albertoni Loran, filière de génie civil

Amini Amin, filière de génie électrique

Amini Paria, filière de génie électrique

Amini-Rentsch Lara, filière de chimie

Andrey Lucas, filière de génie électrique

Angelini Leonardo, filière d'informatique et systèmes de communication

Aquoise Romain, filière de chimie

Auberson Enea, filière de génie électrique

Auffret Aurélie, service direction, Cluster Food & Nutrition

Bachmann Nathalie, service direction

Badaoui Jalil, filière de génie mécanique

Badoux Michael, filière de chimie

Baeriswyl Gaétan, filière de génie mécanique

Baeriswyl Ivan, filière de génie électrique

Bahnsen Morales Ilse Marlisse, filière d'architecture

Balestrieri Leandro, filière de génie civil

Bapst Nicolas, filière de génie électrique

Beffa Yann-Ivain, filière d'informatique et systèmes de communication

Bénet Loïc, filière de génie civil

Bentaji Yassin, filière de génie mécanique

Bernasconi Cédric, filière de génie électrique

Birbaum Yves, filière de génie électrique

Blanchard Lucien, filière de chimie

Blin Guillaume, filière d'informatique et systèmes de communication

Blum Caitlin, filière de chimie

Blum Remo, filière de génie électrique

Bouchardy Loïc, filière de génie mécanique

Bourgknecht Armando, filière de génie électrique

Bovet Michel, filière de génie électrique

Briguet Cyril, service informatique

Brügger Luca, filière de génie électrique

Buch Tanja, filière de chimie (BCC)

Bürgy Olivier, filière de génie électrique

Bulot Loïc, filière de génie électrique

Burin des Rozières Donatien, filière d'informatique et systèmes de communication

Caldi Jonathan, filière de chimie

Camuglia Lucien, filière d'informatique et systèmes de communication

Capallera Marine, filière d'informatique et systèmes de communication

Cardona Djavan, filière d'architecture

Carmina Maria Rosa, filière de génie électrique

Carrie Natalia, filière de génie électrique

Carrino Francesco, filière d'informatique et systèmes de communication

Casas Jacky, filière d'informatique et systèmes de communication

Castens Vitanov Lucie, filière de génie électrique

Casteran Claire, INNOSQUARE

Cattaneo Alessandro, filière de chimie

Cesari Matias, filière d'architecture

Chandran Rajasundar, filière de génie électrique

Cherix Robin, filière d'informatique et systèmes de communication

Chira Alexandru, filière de génie civil

Choffat David, filière de génie mécanique

Cippà Celso, filière de génie électrique

Colombi Christian, filière de génie électrique

Compagnon Dimitri, filière de génie électrique

Concheiro Guisan Isabel, filière d'architecture

Conte Ilaria, filière de génie mécanique

Coskun Ilkcan, filière de génie électrique

Crausaz Didier, filière d'informatique et systèmes de communication

Crausaz Philippe, filière de génie électrique

Daher Karl, filière d'informatique et systèmes de communication

De Lucia Gianni, filière de chimie

Demierre Andéol, filière de génie électrique

Dentinger Mike, filière de chimie

Diem Maxime, filière de chimie (BCC)

Donzallaz Jonathan, filière d'informatique et systèmes de communication

Dos Santos Grégory, filière d'architecture

Durand Simon, filière d'architecture

Dutoit Jean-Marie, filière de génie mécanique

Eldeeb Ibrahim, filière de chimie

El Kamali Mira, filière d'informatique et systèmes de communication

Enrile Andrea, filière de génie électrique

Erni Oliver, filière de chimie

Farah Juan Carlos, filière d'informatique et systèmes de communication

Ferrari Thomas, filière de chimie

Filliger Sebastian, filière de génie électrique

Fringeli Samuel, filière d'informatique et systèmes de communication

Froidevaux Lucas, filière de génie électrique

Froidevaux Manuel, filière de génie civil

Galé Benjamin Claude, filière de génie mécanique

Galland Olga, filière de génie électrique

Gillioz Simon, filière de génie mécanique

Gisler Christophe, filière d'informatique et systèmes de communication

Goetschi Damien, filière d'informatique et systèmes de communication

Gomez-Von Allmen Sophie, filière de chimie

Grandi Athos Shasa, filière de génie mécanique

Guibert Loïc, filière d'informatique et systèmes de communication

Hannoun Fouad, filière d'informatique et systèmes d'information

Hayeck Marielle, filière de génie civil

Hayoz Amanda, filière d'informatique et systèmes de communication

Heckel Christophe, filière de génie électrique

Hendriks Jonathan James, filière de génie électrique

Hendriks Laura, filière de chimie

Horner Justine, filière de chimie

Huber Benjamin, filière de génie électrique

Huber Jan, filière de génie électrique

Hulmann-Cottier Valérie, filière de chimie

Huwiler Blaise, filière de génie électrique

Islambouli Rania, filière d'informatique et systèmes de communication

Jacquat Yvan, filière de génie électrique

Jan Nicole, filière d'architecture

Jansod Sutida, filière de chimie

Jeanneret Jérôme, filière de génie civil

Jost Colette, filière de génie civil

Jungo Benjamin, filière de génie électrique

Jungo Michael, filière d'informatique et systèmes de communication

Juvet Loïc, filière de chimie

Keller Michael, service direction

Kessler Philip, filière de génie électrique

Kolly Gaëtan, filière de génie électrique

Konrad Johannes, filière de génie mécanique

Kottelat Virginie, filière de chimie

Kuhlmann Martin, filière de génie électrique

Kurz Leo Diego, filière de génie mécanique

Lacroix Nadine, INNOSQUARE

Lambrugh Alessandro, filière de génie mécanique

Lemos Nogueira André Henrique, filière d'informatique et systèmes de communication

Lempesis Nikolaos, filière de génie mécanique

Linder Lucy, filière d'informatique et systèmes de communication

Macchi Niccolò, filière de génie civil

Makridou Roumpini, filière d'architecture

Maret Yann, filière d'informatique et systèmes de communication

Marty Kilian, filière de génie électrique

Mattei Marco, filière d'informatique et systèmes de communication

Matteodo Magali, filière de génie civil

Maturo Jonas, filière de génie électrique

Mauron Muriel, filière de génie électrique

Mavrouzoumi Vasiliki, filière de génie mécanique

Mertenat Florence, filière d'architecture

Meteier Quentin, filière d'informatique et systèmes de communication

Mettille Mathieu, filière de génie mécanique

Michaud César, filière de génie électrique

Moix Jonathan, filière de génie civil

Monnard Jacques, filière de génie électrique

Monney Nils, filière de génie mécanique

Montet Frédéric, filière d'informatique et systèmes de communication

Morgan Daniel Maurice, filière d'architecture

Moulet Tobias, filière d'informatique et systèmes de communication

Muresan Alex-Manuel, filière de génie civil

Murith Noé, filière de génie mécanique

Nadler Christian, filière de génie mécanique

Nahon Oliver, filière de génie électrique

Nasrallah Thierry, filière de génie mécanique

Neuenschwander Fabien, filière de chimie

Nidegger Vincent, filière de génie électrique

Noth Léonard Nikita, filière d'informatique et systèmes de communication

Nwachukwu Uchendu, filière d'informatique et systèmes de communication

Overney Baptiste, filière de chimie

Paccard Samuel, filière d'informatique et systèmes de communication

Panizza Claudio, filière de génie électrique

Parrat Jonathan, filière d'architecture

Pasquier Richard, filière de génie mécanique

Pathé Julien, filière de génie civil

Péclat Jonathan, filière de génie électrique

Peguiron Florence, filière de génie civil

Perotti Virginie, filière de génie mécanique

Perrelet Théo, filière d'architecture

Perritaz Bastien, filière de génie électrique

Pichon Laurent, filière de génie électrique

Piller Yann, filière d'informatique et systèmes de communication

Pilloud Vincent, filière de chimie

Poier Dario, filière de chimie

Pongelli Alessandro, filière de génie mécanique

Priore Yasmine, filière de génie mécanique

Python Gabriel, filière de génie électrique

Quignard Charline, filière de chimie (BCC)

Rahm Christophe Jean Philippe, filière de génie mécanique

Ramosaj Nicolas, filière d'informatique et systèmes de communication

Ranaivo Samoelina H. N., filière d'informatique et systèmes de communication

Rayroud Timothy, filière de génie mécanique

Renner Johannes, filière de génie électrique
Rey Joan Frédéric, filière d'architecture
Rezaei Oghazi Nazanin, filière de génie mécanique
Rhème Sylvain, filière de génie électrique
Rial Jonathan, filière d'informatique et systèmes de communication
Rieder Samuel, filière de génie électrique
Risse Julien, filière de génie mécanique
Robatel Vincent, filière de génie électrique
Roche Jean-François, filière d'informatique et systèmes de communication
Roggo Vincent, filière de génie électrique
Roth Samuel, filière de chimie
Roubaty Fabrice, filière de génie électrique
Rudaz Joëlle, filière d'architecture
Rüeger Tristan, filière de génie mécanique
Ruffieux Simon, filière d'informatique et systèmes de communication
Runser Julie, filière d'architecture
Rychener Lorenz, filière d'informatique et systèmes de communication
Sandoval Santiago, filière de génie civil
Sartori Valerio, filière d'architecture
Savioz Timothée, filière de génie mécanique
Schaad Nicolas, filière de génie électrique
Schaller Yanis, filière de génie civil
Schenker Frédéric, filière de génie électrique
Schnarrenberger Elio, filière de génie électrique
Schneuwly Vincent, filière de génie électrique
Schulthess Lucile, filière de génie mécanique
Sciboz Pierre-Louis, filière de génie mécanique
Scius-Bertrand Anna, filière d'informatique et systèmes de communication
Serpell Ricardo, filière de génie civil
Sezen Semra, filière de génie électrique
Silva Éric, filière de génie électrique
Siow Ryan, filière de génie mécanique
Solea Atena-Bianca, filière de chimie
Soudani Mylène, filière de chimie
Spahni Bruno, filière de génie civil

Spoto Martin, filière d'informatique et systèmes de communication
Stefanucci Alfonso, filière de génie électrique
Studer Linda, filière d'informatique et systèmes de communication
Stüssi Florent, filière de génie électrique
Thiévent Baptiste, filière de génie électrique
Torche Pamela, filière de génie électrique
Torregrossa Dimitri, filière de génie électrique
Truaisch Lucio, filière de génie électrique
Tscherrig Julien, filière d'informatique et systèmes de communication
Uboldi Paride, filière de génie civil
Vallat Matthieu, filière d'informatique et systèmes de communication
Vallo Docampo Mariana, filière d'informatique et systèmes de communication
Varisco Massimo, filière de chimie
Vaucher Quentin, filière d'informatique et systèmes de communication
Venturini Siro, filière de génie électrique
Vuilleumier Jérémy, filière de génie électrique
Wenger Raphaël, filière de génie électrique
Wolf Beat, filière d'informatique et systèmes de communication
Yerly Nicolas, filière de d'architecture
Zahar Skander, filière de génie civil
Zareepolgardani Bahareh, filière de génie civil
Zayene Oussama, filière d'informatique et systèmes de communication
Zimmermann Janina, filière de chimie (BCC)
Zurbuchen Nicolas, filière d'informatique et systèmes de communication

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET TECHNIQUE VERWALTUNG UND TECHNISCHES PERSONAL

Aebischer Christine, administration filière chimie
Aebischer Myriam, administration INNOSQUARE
Aka Nathalie, administration ROSAS
Allemann Isabelle, service financier

Amore Marcel, service informatique
Anania Sabrina, administration filière architecture
Audriaz Michel, filière de chimie
Baechler Bruno, service informatique
Bagnoud Fabienne, service communication
Berset Martial, service technique
Beytrison Olivier, service informatique
Bieri Barbara, bibliothèque
Bleve Alessandra, service reprographie
Bongard Isabelle, service du personnel
Bouquet Stéphanie, administration filière d'architecture
Bourrier Hervé, service Ra&D
Bovay Justine, service financier
Brasey Séverine, administration filière génie civil
Brodard Bernard, service reprographie
Brodard Patricia, filière de génie électrique
Bron Sébastien, filière de chimie
Buchs Edy, service technique
Bürgy Nathalie, administration filière génie mécanique
Buss (-Schelker) Céline, service transfert technologique PST-FR
Caputo Carol, service financier
Carette Antoine, service informatique
Castella Arganthaël, service informatique
Chassot Paul-Hervé, filière de génie électrique
Clément Éric, filière de chimie
Clément Jean-Philippe, filière d'architecture
Coard Violaine, service transfert technologique PST-FR
Corpataux Dominique, filière de génie mécanique
Cotting Charlotte, filière de génie électrique
Dacomo Joël, CA – TIC en filière d'informatique et systèmes de communication
D'Agostino Francesco, service technique
Débaz Marie, service académique
Defferrard Alodie, filière de chimie
Delaquis Dominique, filière de génie civil
Delaquis Véronique, service académique
Demierre Gabriel, service communication
Despont Carine, filière de chimie
Dougoud Pascal, filière de chimie

Dupré Christophe, service informatique
Dupré Maurice, filière de chimie
Dzeljadini Valentina, filière d'architecture
Fasel-Reber Béatrice, administration école technique de la construction ETC
Fasel Sylviane, administration filière génie électrique
Francey Mireille, filière de chimie
Frei Benjamin, filière de génie civil
Galley Claudine, service académique
Giller Matthieu, service informatique
Graf Victoria, service direction
Gutknecht Esther, service informatique
Hatem Raphaël, service direction, Cluster Food & Nutrition
Ilano Céline, administration filière génie électrique
Jacquiard Raphaël, service informatique
Jemmely Yannick, service informatique
Juillerat Roland, service informatique
Kathriner Bernadette, service académique
Kopp Kevin, service informatique
Kouzmanova Petia, service direction
Kyburz Natascia, service des relations nationales et internationales
Lapaire Clovis, filière de génie électrique
Lextreyt Jimmy, bibliothèque
Litzistorf Johann, filière de génie électrique
Losey Benoît, filière de génie électrique
Losey François, filière de chimie
Marazzi Sofia, filière de génie mécanique
Marjanovic Marko, service direction
Marthe Grégory, filière des télécommunications
Masson Serge, service informatique
May Vicente Nina, service direction
Meixenberger Marine, administration ROSAS
Meyer Florence, service académique
Miholjic Radovan, service direction
Molliet Renata, filière de génie électrique
Monney Olivier, service technique
Nösberger Tanja, administration INNOSQUARE
Nuoffer Steve, service informatique
Oppliger Patrick, filière de génie mécanique

Panchaud Gaël, service informatique
Péclat Fabrice, service informatique
Périsset Marion, service académique
Perriard Dorothée, service communication
Perritaz Laurent, filière de chimie
Pierroz Laurent, service informatique
Pittet Chloé, service direction, Cluster Food & Nutrition
Raemy Emilie, service financier
Raetzo Raphaël, filière de génie mécanique
Reinhard Joël, service direction, Cluster Food & Nutrition
Renevey Christian, service informatique
Renz Nicolas, service informatique
Ricci Laurent, service informatique
Riedo Charles, filière d'architecture
Riedo Olivier, service informatique
Romanens Célia, service direction, Cluster Food & Nutrition
Rossier Patrick, service informatique
Roubaty Dominique, service informatique
Saudou Céline, bibliothèque
Savary Grégoire, bibliothèque
Schaer Christophe, filière des télécommunications
Schaller Helen, administration service informatique
Scheurer Laurence, filière de chimie
Schornoz Valérie, service du personnel
Schumacher Pia, administration filière informatique et systèmes de communication
Schwab Philippe, service technique
Speziale Katia, service académique
Stewart Maria, filière de génie mécanique
Studer Olivier, service informatique
Tuveri Sandy, service informatique
Velkovski Vlatko, service informatique
Vogel Nathalie, bibliothèque
Vonlanthen Jochen, service financier
Waeber Caroline, service qualité
Waeber Damien, filière d'architecture
Wegmann Chloé, filière de chimie
Werro Charlotte, administration

Widmer Luzi, service informatique
Zahno Hans-Peter, service informatique

APPRENTI-E-S LERNENDE

Bondallaz Eliot, apprenti informaticien CFC
Borgognon Thibald Yan Vincent, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Bourgnon Gaëlle, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Clément Christelle, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Clément Sascha, apprenti informaticien CFC
Fasel Alison, apprentie employée de commerce CFC
Folly Amédée, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Gabriel Noé, apprenti informaticien CFC
Gehring Laurane, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Gendre Arnaud, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Gendre Erwan, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Gilliand Yoan, apprenti informaticien CFC
Godel Noah, apprenti informaticien CFC
Gumy Thomas, apprenti électronicien CFC
Hanny-Alémon Marrina, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Jungo Jessica, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Kthiri Maïssa, apprentie informaticienne CFC
Leutwiler Noa, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Lo Giudice Théo, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Michel Othilie, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Monnard Élisa, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Moser Ewan, apprenti informaticien CFC
Nager Arnaud, apprenti informaticien CFC
Pahud Martin, apprenti informaticien CFC
Perambalam Ahgash, apprenti informaticien CFC
Perriard Noah, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Portmann Silvio, apprenti employé de commerce CFC
Protopapa Cylia, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Queloz Esteban, apprenti électronicien CFC

Rial Evana, apprentie laborantine CFC orientation chimie
Rolle Maxime, apprenti électronicien CFC
Savary Normand, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Sommer Nathan, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Surdez David, apprenti laborantin CFC orientation chimie
Ukic Leon, apprenti agent d'exploitation CFC
Vial David, apprenti électronicien CFC
Viali Noé, apprenti informaticien CFC
Weibel Geronimo Matteo Leon, apprenti informaticien CFC
Weissbaum Charlotte, apprentie employée de commerce CFC
Yerly Valentine, apprentie employée de commerce CFC

EXPERT-E-S HEIA-FR ET ETC

Adamo Vincent, filière de chimie
Akermann Marcia, filière d'architecture
Alberti Patrick, filière de génie civil
Allaman Olivier, filière de génie mécanique
Amrhein Michael, filière de chimie
Atlan David, filière d'informatique et systèmes de communication
Aumann Patrick, filière d'architecture
Bachelard Cédric, filière d'architecture
Bassand Nicolas, filière d'architecture
Bassetti Andrea, filière de génie civil
Bassi Andrea, filière d'architecture
Bégard Julien, filière d'informatique et systèmes de communication
Beretta-Müller Arrigo, filière de génie mécanique
Biechteler Heike, filière d'architecture
Bonnet Pierre, filière d'architecture
Bonvin Fabrice, filière de génie électrique
Bornet Fournier Aude, filière d'architecture
Boschung Peter, filière de génie mécanique
Bourqui Gérald, filière de génie électrique
Bovet Jérôme, filière d'informatique et systèmes de communication
Bovey Patrick, filière d'informatique et systèmes de communication
Boyer Chardonnens Chantal, filière de génie électrique

Broillet Baptiste, filière d'architecture
Brügger Daniel, filière d'informatique et systèmes de communication
Bründler Andreas, filière d'architecture
Bui Ngoc Chau, filière de génie électrique
Castella Laurent, filière d'informatique et systèmes de communication
Cati Dilovan S., filière de chimie
Cattin Hubert, filière de génie électrique
Celato Giovanni, filière d'informatique et systèmes de communication
Chappuis Jean-Pierre, filière de génie civil
Chaudhuri Toufann, filière de génie électrique
Chenevard Daniel, filière de génie électrique
Clément Daniel, filière de génie électrique
Clerc Alexandre, filière d'architecture
Clusaz Mathieu, filière de chimie
Coleman Ralph, filière de génie électrique
Corthay François, filière de génie électrique
Couty Philippe, filière de génie électrique
De Huu Marc, filière de génie électrique
De Lange Enno, filière de génie mécanique
Delaloye Guy, filière de génie mécanique
Delémont Thierry, filière de génie civil
Demierre Kevin, filière d'architecture
Destraz Blaise, filière de génie électrique
Di Giacinto Daniele, filière d'architecture
Duc Matthieu, filière d'informatique et systèmes de communication
Duca Nicolas, filière de génie mécanique
Eckert Piet, filière d'architecture
Egger Sylvain, filière d'informatique et systèmes de communication
Egli Samuel, filière de génie électrique
Emmenegger Christophe, filière de génie mécanique
Fankhauser Peter, filière de chimie
Farah Juan Carlos, filière d'informatique et systèmes de communication
Felber Pascal, filière d'informatique et systèmes de communication

Frossard Bernard, filière d'informatique et systèmes de communication
Gachet Alexandre, filière d'informatique et systèmes de communication
Gaille Laurent, filière d'architecture
Garcin Florent Frédéric, filière d'informatique et systèmes de communication
Genilloud Laurent, filière de génie électrique
Geninasca Laurent, filière d'architecture
Genolet François, filière de génie civil
Girard Vincent, filière de chimie
Giroud Stéphane, filière de génie civil
Graber Pascal, filière d'informatique et systèmes de communication
Granzotto Fabrice, filière d'informatique et systèmes de communication
Grisanti Vito, filière d'informatique et systèmes de communication
Guinand Charles, filière de chimie
Guisolan Raphaël, filière d'informatique et systèmes de communication
Haab Luca, filière d'informatique et systèmes de communication
Hervé Gaétan, filière d'informatique et systèmes de communication
Hofmann Rita, filière de chimie
Ismail-Meyer Toufiq, filière d'architecture
Jakob Deslandres Fanny, filière d'architecture
Jaquet Lionel, filière d'informatique et systèmes de communication
Jomini Valérie, filière d'architecture
Joye Laurent, filière d'informatique et systèmes de communication
Kneuss André, filière de génie électrique
Knoepfli Laurent, filière d'informatique et systèmes de communication
Kropf Peter, filière d'informatique et systèmes de communication
Kuenlin Jacques, filière de génie électrique
Kuo Jeannette, filière d'architecture

Lang Thomas P., filière de génie civil

Lehner Frédéric, filière d'informatique et systèmes de communication

Lorenzetti Michele, filière de génie mécanique

Luiset Sylvain, filière d'informatique et systèmes de communication

Lutz Noé, filière d'informatique et systèmes de communication

Macherel Jacques, filière d'informatique et systèmes de communication

Magnin André, filière de génie civil

Maillard Benoît, filière de génie mécanique

Marchand Bruno, filière d'architecture

Marmy Dominique, filière d'informatique et systèmes de communication

Marquis François, filière de génie électrique

Masserey Pierre-Alain, filière de génie mécanique

Matthey Gaëtan, filière de génie mécanique

Mauron Frédéric, filière d'informatique et systèmes de communication

Méalier Brice, filière de génie mécanique

Mettraux Pierre-Alain, filière d'informatique et systèmes de communication

Miauton Jacques, filière de génie mécanique

Monnier Simon, filière d'architecture

Moor Stefano, filière d'architecture

Morard Pierre, filière d'informatique et systèmes de communication

Mosanya Emeka, filière d'informatique et systèmes de communication

Moser Charles N., filière de génie électrique

Mülhauser Didier, filière de génie civil

Müller Retus, filière d'informatique et systèmes de communication

Natterer Johannes, filière de génie civil

Neff Barbara, filière d'architecture

Nibbio Nadia, filière de génie électrique

Nicolet Adrien, filière d'informatique et systèmes de communication

Niggli Daniel, filière d'architecture

Nikles Patrik, filière de génie civil

Noël Fabien, filière de génie civil

Noez Michel, filière de génie civil

Osinga Thomas, filière de génie mécanique

Orzan David, filière de génie électrique

Page Jérôme, filière d'informatique et systèmes de communication

Papaux Geoffrey, filière d'informatique et systèmes de communication

Pegoraro Giancarlo, filière de génie mécanique

Peleraux Jean-Marc, filière d'architecture

Perneger Jan, filière d'architecture

Peverada Lino, filière de génie mécanique

Pierroz Stéphane, filière d'informatique et systèmes de communication

Pittet Michel, filière de chimie

Poinceau Hubert, filière de génie électrique

Prêtre Thierry, filière d'informatique et systèmes de communication

Progin Dominique, filière de génie électrique

Python Jean-Frédéric, filière de génie civil

Reiss Hans Claudius, filière de génie mécanique

Rime Laurent, filière d'informatique et systèmes de communication

Roubaty Pierre-André, filière d'informatique et systèmes de communication

Ruedi Pierre-François, filière de génie électrique

Salathi Dominique, filière d'architecture

Savary Laurent, filière d'informatique et systèmes de communication

Savoy Jean-François, filière d'informatique et systèmes de communication

Savoy Yannick, 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

Schmidt Wilfried, filière d'architecture

Schouwey Jean-Luc, filière de génie civil

Schupisser Michel, filière d'architecture

Selva Luca, filière d'architecture

Senn Tadeusz, filière d'informatique et systèmes de communication

Slosiar Rastislav, filière d'informatique et systèmes de communication

Sokhn Maria, filière d'informatique et systèmes de communication

Stalder Benoît, filière de chimie

Stijve Sanne, filière d'informatique et systèmes de communication

Stojanovic-Roth Steven, filière de génie mécanique

Suchet Martial, filière de génie mécanique

Tièche François, filière d'informatique et systèmes de communication

Tinguely Christian, filière de génie électrique

Tinguely Frédéric, filière de génie électrique

Treyvaud Jean-François, filière de génie mécanique

Urwylter Bernhard, filière de chimie

Van Kommer Robert, filière d'informatique et systèmes de communication

Venier Philippe, filière de génie électrique

Vurlod Pierre, filière de génie électrique

Waeber Laurent, filière d'informatique et systèmes de communication

Wicht Baptiste, filière d'informatique et systèmes de communication

Widmann Marc, filière d'architecture

Winkler Laurent, filière d'informatique et systèmes de communication

Wuergler Marc, filière d'informatique et systèmes de communication

Zbinden Jérôme, filière de génie mécanique

Zein Tanya, filière d'architecture

Zuber Gérard, filière de chimie

Zulauf Jürg, filière d'architecture



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

Claude Eric Egger, responsable de l'ETC
 Aubry Laurent
 Biemann Claude
 Broch Yvan
 Brodard Frédéric
 Bruchez Victor
 Caron Renaud
 Clerc Jean-Marie

Corpataux Nicolas
 Engler Pascal
 Jollien Dany
 Mivroz Raymond
 Pasquier Luc
 Piller René
 Rappo Urs
 Rime Alain
 Rubin Franco
 Stempfel Tobias

RETRAITÉ-E-S PENSIONNÉ

Altwegg Laurenz
 Bapst Jacques
 Berset Jean-Étienne
 Biemann Claude
 Bochud Guy
 Bosson Jean-Claude
 Bourgeois Jean-Marc
 Buchmann Jean-Paul
 Caloz Gérard
 Cantalou Stéphanie
 Collaud Jean-Paul
 Corbat Jean-Pierre
 Crausaz Jacques
 Cuhe Denis
 De Werra Philippe
 Deschenaux Christian
 Dewarrat Jean-Pierre
 Dousse Michel
 Duvoisin Marie-Antoinette
 Ecoffey Georges
 Fleury Jean-Marie
 Frey Sigrid
 Gobet Christian
 Gremaud Marcel
 Gremaud Michel
 Grobety Jean-Luc
 Guex Gérard
 Gugler Claude

Hale Martin
 Hayoz Marcel
 Hayoz René
 Hermann Raphaël
 Jacot-Guillarmod Anne-Claude
 Johnsen Ottar
 Käser Kurt
 Kilchoer François
 Kind Seraina
 Kuonen Pierre
 Laeser Bernard
 Lakehal Mustapha
 Magliocco Claude
 Magnin Claude
 Martin Jean-Claude
 Matthey Marie-Claude
 Maurer Laurent
 Michaud Jean-Marc
 Millasson Michel
 Neuhaus Alfred
 Nguyen Ngoc Thuy
 Nicolet Gaston
 Paccolat Jean-François
 Pauchard Frédéric
 Perroud Arthur
 Plattet Muriel
 Portmann Antoine
 Rast Michel

Rhème Dominique
 Ribl André
 Riedo François
 Riolo François
 Rohrbasser Claude
 Rosset Dominique
 Ruffieux Alfons
 Ruffieux-Chehab Colette
 Samaniego Luis Roberto
 Sauvain Hubert
 Schouwey Marcel
 Schweizer Pierre
 Schmitt Louis Jean-Pierre
 Stadler Joseph
 Suter René
 Thuerler Pierre
 Tornare Albin
 Urfer Thomas
 Vanoli Ennio
 Voirin Pascale
 Zulauf Jürg
 Zumwald Bernard
 Zwick Pierre

AU REVOIR

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



DANIEL DOUSSE

C'est le 1^{er} mars 2008 que Daniel Dousse a rejoint l'École d'ingénieurs de Fribourg en tant que chargé de cours à la filière de l'École technique de la construction (ETC).

Parallèlement à son travail d'ingénieur civil dans un bureau de notoriété internationale et d'enseignant au centre professionnel de Fribourg, Daniel a eu beaucoup de plaisir et d'enthousiasme à transmettre son expérience du domaine de la construction à nos étudiant-e-s conducteurs et conductrices de travaux. Son cours de géotechnique a été particulièrement apprécié par les étudiant-e-s qui retiendront non

seulement ses excellentes connaissances théoriques de la mécanique des sols et de l'hydraulique souterraine mais aussi ses nombreux exemples d'application pratique pour leur métier.

Nous remercions Daniel pour l'excellent travail accompli durant ces 13 ans à l'ETC et lui souhaitons une longue et plaisante retraite.

Un grand merci également cher Daniel pour ta disponibilité, ta bienveillance et ton amitié.

Au plaisir de te revoir !



MICHEL MALET

Michel Malet, lors de ses mots d'adieu devant l'assemblée de filière, a exprimé des réserves quant à sa contribution à l'enseignement de l'architecture, en ajoutant qu'il ne se sentait ni vraiment ingénieur, ni totalement architecte. Permettez-moi de le contredire sur ce point : oui, il est bien ingénieur, architecte également... mais avant tout il est enseignant ! Atypique, certes, car il a mélangé ce qu'il n'est pas conseillé habituellement de faire : le plaisir d'enseigner et les joies de la vie privée. Ce sont bien ces passions qui ont toujours nourri les enseignements de Michel et qui lui ont permis

d'apporter aux étudiant-e-s discipline et rigueur, patience et endurance, ainsi que de cultiver en eux la curiosité, l'imaginaire et la sensibilité esthétique. Il s'agit là de compétences nécessaires à chaque architecte, que les étudiant-e-s ont pu acquérir à son contact en assimilant ses modes d'action et ses attitudes.

Pendant ses cours d'informatique, ils et elles ont appris plus que la simple utilisation de logiciels, notamment comment être précis et rigoureux dans les détails et travailler d'une manière autonome. Le contact avec les mondes de la photographie et du cinéma dans ses cours à option a été pour les étudiant-e-s une occasion de s'aventurer dans l'inconnu, d'oser s'exprimer et de prendre des risques. Son suivi patient et endurant (marathonien chevronné il est !) les a habitués à l'effort de longue haleine. La relation amicale avec les étudiant-e-s n'a pas connu de dérives grâce à son autorité naturelle.

Michel Malet fait partie des quelques enseignants qui ont participé à l'évolution de notre filière au cours des vingt-deux dernières années, sous la direction de cinq responsables successifs. Dans les différentes instances, il a amené du recul et a fait entendre la voix de la raison. Il a également ouvert des ponts vers d'autres filières, notamment le génie civil et l'École Technique de la Construction où il a enseigné quelque temps à ses débuts.

Je pense que je ne me trompe pas en disant que toute cette richesse d'apports vient de son implication corps et âme dans la vie de l'école et de sa double formation, d'ingénieur et d'architecte. Les

fractales, un de ses autres sujets de prédilection, illustrent ces deux mêmes facettes, la rencontre entre l'abstraction mathématique et le merveilleux visuel.

Au final, je peux répondre à son doute : s'il ne fait pas partie des colonnes centrales de la filière d'architecture, il a sûrement été une colonne d'angle nécessaire, jouant à la fois le rôle de stabilisateur dans les moments troubles et d'articulation entre l'intérieur et l'extérieur. Les enseignements de Michel Malet ont été des leçons de vie, en suivant l'exemple de Pierre von Meiss, son maître pédagogique.



PIERRE KUONEN

Pierre Kuonen a obtenu son diplôme d'ingénieur électricien EPFL en 1982. Recruté par Schlumberger Overseas, il s'embarque ensuite pour l'Afrique et les plates-formes de forage pétrolier ancrées au large du Congo. Cette expérience terminée, Pierre rejoint pour 4 ans le département Ra&D de Charmille technologies SA à Genève tout en continuant à se former à l'EPFL dans le cadre d'un cours post grade dédié, déjà, à l'Intelligence Artificielle. Piqué par le virus de la recherche, il se passionne alors

pour le calcul parallèle. Il conclura, en 1993, un Doctorat auprès du laboratoire d'informatique théorique de l'EPFL. En 1994, il crée et dirige son propre groupe de recherche dans le domaine des systèmes parallèles, montant avec succès des projets européens et nationaux et s'entourant d'un groupe de 10 chercheurs. C'est en 2000 qu'il rejoint, en tant que professeur, la HES, alors en construction. La Haute école valaisanne (HEVs), pendant 2 ans, puis la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg l'accueillera à bras ouverts. Ses multiples talents de chercheur, d'enseignant et de leader l'ont alors conduit à ouvrir de nombreux axes de recherche et d'enseignement dans notre école. Le domaine du génie logiciel convient à merveille à son expérience où il mêle la rigueur d'une conception structurée et l'intuition de son esprit créatif. Il initie également bon nombre d'étudiant-e-s aux calculs à haute performance, aux systèmes distribués et aux langages de programmation, entre autres avec son propre langage pour la programmation objet parallèle, le POP-C++ et le POP-Java. Côté recherche, après avoir fondé le GridGroup qu'il anime durant de nombreuses années, il créera et codirigera dès 2013, avec son collègue proche le professeur Jean Hennebert, l'institut iCoSys, dédié à la programmation des systèmes complexes. Passionné et engagé jusqu'au bout, il posera les premières pierres de notre nouvelle orientation en ingénierie des données, dans le cadre de la refonte de la filière ISC. Pierre nous quitte pour bénéficier d'une retraite bien méritée. Merci, Pierre, d'avoir partagé avec nous ta

passion de l'informatique, ton esprit critique et ton engagement. Bonne route !



JEAN-MARC BOÉCHAT

Après un diplôme d'ingénieur en microtechnique complété par une thèse à l'Université de Neuchâtel, Jean-Marc traverse l'Atlantique pour l'Université Yale puis la Caroline du Nord. Il y travaille sur l'étude des matériaux semi-conducteurs. Après 3 ans, il quitte les Etats-Unis tout en embarquant dans ses bagages un anglais imprégné d'un magnifique accent américain. Son parcours professionnel en Suisse débute dans la région fribourgeoise chez Ciba-Geigy à Marly où il dirige le laboratoire de microscopie électronique. Il se lance ensuite dans le domaine de la fabrication de pièces céramiques et métalliques par injection puis débute une carrière d'enseignant à la Haute école d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud.

Jean-Marc rejoint la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg en 2007 en tant que professeur, pour initier de multiples générations d'ingénieur-e-s aux bases de la science des matériaux. Avec son expérience dans l'injection de poudres, il

apporte une contribution majeure au développement du laboratoire de plasturgie, tant au niveau des compétences que de l'équipement. Durant ces années, Jean-Marc est un exemple dans le domaine de la mobilité douce puisque, indépendamment de la météo et de la saison, il sillonne les routes fribourgeoises sur son vélo dans son costume trois pièces. En 2013, Jean-Marc est nommé directeur de l'Institut de Recherche Appliquée en Plasturgie (iRAP). Il investit beaucoup d'énergie pour la mise en place du nouveau laboratoire de plasturgie sur le site de blueFACTORY, une vitrine de notre Haute école, puis prend la vice-direction du Plastics Innovation Competence Center.

Cher Jean-Marc, tu nous quittes aujourd'hui pour vivre une retraite bien méritée. Ce fut un réel plaisir de partager ces années avec toi. Merci pour ton engagement et ta bonne humeur. Nous te souhaitons que du bonheur pour cette nouvelle étape et ... au revoir !



MARIO LUONGO

Obschon Mario im «sehr deutschsprachigen» Ostzipfel der Schweiz geboren ist, zog es ihn in die

spannende Welt der Sprachen. Wie es sich in einem viersprachigen Land gehört, liess er sich schlussendlich zum «quadrilingualen» Dozenten ausbilden, mit Schwerpunkt DaF (Deutsch als Fremdsprache). Nach der ersten Ausbildung führte ihn sein Lebensweg an die deutsch-französische Sprachgrenze in Fribourg/Freiburg, an der er schliesslich auch hängen blieb. Über die Lernwerkstätte Freiburg fand er den Weg zu uns an die HTA-FR, an welcher er 2003 als DaF-Dozent angestellt wurde.

Während seiner 18-jährigen Tätigkeit an der HTA-FR leitete Mario auch die Arbeitsgruppe «Bilinguisme/Zweisprachigkeit»; er wurde DIE Ansprechperson für unsere zweisprachig Studierenden mit all ihren Fragen, Sorgen und Nöten und er knüpfte für die Hochschule viele Kontakte zu «bilingue-affinen» Partnern. Mario wirkte zudem im Kommunikationsdienst der Schule als Verantwortlicher für den Kontakt mit den deutschsprachigen Medien und war auch zuständig für die Übersetzungsarbeiten für die Direktion und die verschiedenen Dienste, Institute und Studiengänge. Kurz gesagt, er wurde das «In-House-Gewissen für Zweisprachigkeit». «Last but not least» hat er während seiner ganzen Zeit bei uns natürlich auch DaF in unzähligen Klassen unterrichtet.

Bien qu'il soit ainsi devenu le «Monsieur Bilingue» de notre école, il avait aussi une grande sensibilité pour une autre langue nationale. Anche i nostri studenti ticinesi gli stavano molto a cuore. Er hat kaum eine Gelegenheit bzw. Espoprofessionini in Lugano ausgelassen, um auf das breite Studien-

und Sprachangebot in unserem Friburgo aufmerksam zu machen.

Nebst seinen zahlreichen beruflichen Aktivitäten und Aufgaben war ihm auch die soziale Komponente ein Anliegen. Die «Table ronde bilinguisme» mit anschliessender Diskussion bei Würstli und Bier sei hier als Beispiel aufgeführt. Diverse «Materialtests» mit Kolleginnen und Kollegen festigten nicht nur die soziale Bindung, sondern waren oft auch Initialzündung für neue Ideen und Projekte zur Förderung der Zwei- (oder halt eben Mehr-)sprachigkeit an der HTA-FR.

Grazie mille, merci beaucoup, danke tuusig Mario für alles, was du während deiner Tätigkeit bei uns bewirkt hast. Wir wünschen dir viel Freude, Gesundheit und eine lange Pension.



VIRGINIA MURO

Appelée il y a une quinzaine d'années pour enseigner les Arts visuels au sein de la filière d'architecture, Virginia Muro s'est immédiatement révélée être une figure particulièrement attachante parmi le corps enseignant. Discrète à ses débuts, apprenant pas à pas ce nouveau métier qu'elle découvre avec

professionnalisme et humilité, elle se passionne très vite pour cette mission délicate consistant à développer un savoir-faire et une fibre artistiques chez des étudiant-e-s destiné-e-s à l'architecture. Nombre de ses ancien-n-es élèves se souviennent d'elle comme une figure marquante et engagée qui les a guidé-e-s avec ferveur et surtout profondément touché-e-s. Il sera sûrement un peu cliché de rappeler ses origines argentines pour souligner son tempérament latin passionné doublé par ailleurs d'une très grande sensibilité. Peintre et sculptrice, elle mène en parallèle sa carrière d'enseignante et sa carrière d'artiste. Aimant accueillir ses élèves dans son atelier, situé à quelques pas de l'école, elle les invite à découvrir son four à céramique, ses vases et objets divers, ses toiles entassées, ses peintures pleines d'énergie, ses sculptures d'angelots replets tombants du plafond ou encore ses danseuses en suspension. Ainsi se présente sa tanière, magnifique espace lumineux aux odeurs de térébenthine, lieu foisonnant de vie et de créativité. Virginia Muro est artiste dans sa chair. Ce n'est d'ailleurs pas le hasard si elle a toujours souhaité enseigner des techniques d'expression traditionnelles très variées lors des académies d'été qu'elle aimait proposer. Tout y était bon pour éveiller les participant-e-s à l'art. Et chacun, à coup sûr, a pu y trouver sa voie, développer son identité propre, sous le regard critique mais toujours bienveillant de Virginia. Car s'il est un point à souligner particulièrement c'est bien l'attention extrême qu'elle a sans cesse portée à chacun-e de ses élèves, les observant tous avec acuité, aimant

suivre leur évolution, avide de les voir progresser et s'émerveillant parfois du résultat de leur travail. Son investissement de chaque instant, sa chaleur et sa profonde humanité vont forcément manquer à la filière.



JEAN-MARC RIBI

Le génie civil et plus particulièrement l'hydraulique est une histoire de famille chez les Ribí. Jean-Marc Ribí est tombé dedans tout petit déjà. Suite à l'obtention de son CFC de dessinateur en génie civil dans le bureau de son père, il enchaîne avec l'École d'ingénieurs de Fribourg en 1975.

Après l'obtention de son diplôme d'ingénieur civil ETS, il travaille durant plusieurs années dans un bureau d'études puis auprès du professeur Philippe Bovy de l'EPFL.

Après avoir recommencé des études, il obtient le titre d'ingénieur hydraulicien de l'École nationale supérieure d'hydraulique et de mécanique de Grenoble en 1985.

À cette même date, il réintègre le bureau Ribí à Fribourg. Il débute également un premier chapitre dans l'enseignement comme chargé de cours à

l'École d'ingénieurs de l'Etat de Vaud à Yverdon. En 1997, il est nommé professeur d'hydraulique générale, urbaine et environnementale auprès de notre école, succédant ainsi à son père André.

Durant ces 25 ans, il a en parallèle continué de diriger son bureau d'études permettant de conserver des liens très étroits entre les besoins de la pratique professionnelle pour enrichir son enseignement.

Pendant cette même période, Jean-Marc a obtenu un doctorat en 2010, a enseigné à la HEIG-VD comme à l'EPFL, a offert de la formation continue dont le célèbre CAS en revitalisation des cours d'eau, a effectué de nombreux projets de Ra&D, a développé et entretenu des liens étroits avec de multiples institutions nationales comme internationales, plus particulièrement au Canada.

Jean-Marc a transmis sa passion de ses domaines d'expertise à plus de mille étudiant-e-s durant toute sa carrière académique.

Cher Jean-Marc, merci pour ton implication sans faille, ton calme et ta bonne humeur. Tu seras toujours le bienvenu et nous te souhaitons le meilleur pour la suite.

NOMBRE D'ÉTUDIANT-E-S

	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	Total	Bachelors délivrés en 2021	Diplômes Technicien ES en conduite de travaux
--	-----------------------	----------------------	----------------------	-------	----------------------------	---

HEIA-FR

Architecture	90	95	81	266	75	
Chimie	35	30	16	81	15	
Génie civil	29	49	38	116	31	
Informatique et systèmes de communication	75	-	-	75	-	
Informatique	-	31	39	70	36	
Télécommunications	-	-	-	-	-	
Réseaux et sécurité	-	16	12	28	11	
Internet et communication	-	6	4	10	3	
Génie électrique	46	31	-	77		
Électronique	-	-	13	13	11	
Énergie électrique	-	-	19	19	17	
Génie mécanique	70	47	53	170	42	
Total HEIA-FR	345	305	275	925	241	

ETC

Conduite de travaux	25	22	27	74		24
TOTAL GÉNÉRAL	370	327	302	999	241	24

ADMISSIONS 2021

	Candidat-e-s admis-e-s sur dossier	Admis-e-s sur diplôme (sans les répétant-e-s)
--	------------------------------------	---

Haute école spécialisée (HES)

Architecture	-	89
Chimie	-	25
Génie civil	-	25
Informatique et systèmes de communication	-	37
Génie électrique	-	45
Génie mécanique	1	51
Total HES	1	272

	Examens d'admission	Admis sur examen	Admis sur diplôme (sans les répétant-e-s)
École technique de la construction (admissions 2021)	34	24	0
TOTAL GÉNÉRAL	34	25	0

PROVENANCE DES ÉTUDIANT-E-S PAR CANTON

	FR	BE	GE	JU	NE	TI	VD	VS	Autres cantons	Étranger
HEIA-FR	402	42	13	23	38	68	203	107	14	15
ETC	36	-	2	3	2	-	9	21	-	1

ÉVOLUTION DES EFFECTIFS SUR 10 ANS

	11/12	12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21
Filières HES										
Génie mécanique	124	125	143	143	146	158	145	159	157	170
Informatique et systèmes de communication										75
Informatique	82	84	73	78	90	100	105	126	125	70
Télécommunications	67	79	81	82	79	95	80	75	77	38
Génie électrique	118	104	106	120	138	127	121	122	110	109
Architecture	214	243	265	235	261	256	272	259	278	266
Génie civil	80	81	100	112	117	120	121	132	127	116
Chimie	81	86	90	108	110	113	97	91	78	81
Total HES	766	802	858	878	941	969	941	964	952	925
École technique de la construction (ETC)	67	76	74	76	75	72	73	76	78	74
TOTAL GÉNÉRAL	833	878	932	954	1016	1041	1014	1040	1030	999

	COMPTES 2021	BUDGET 2021	COMPTES 2020
CHARGES PAR NATURE REGROUPEE			
Salaires et autres charges de personnel	52'558'844	43'021'720	51'240'135
Biens, services et autres charges d'exploitation	11'163'825	11'061'970	11'532'470
Versements sur les fonds et provisions	0	0	0
Amortissements des équipements de laboratoires	558'017	558'020	2'945'657
Total des charges	64'280'686	54'641'710	65'718'262
REVENUS PAR NATURE REGROUPEE			
Subventions HES-SO pour la formation Bachelor et Master	-34'840'758	-31'844'000	-34'549'870
Écolages forfaitaires pour la formation de base	-885'000	-932'000	-907'000
Subventions HES-SO pour la Ra&D et impulsions	-3'628'563	-2'100'000	-2'895'152
Subventions fédérales Ra&D et fonds de tiers	-15'935'876	-10'195'000	-13'719'341
Autres revenus divers	-2'551'445	-2'092'530	-2'325'571
Prélèvements sur les fonds et provisions	0	-700'000	-2'498'623
Total des revenus	-57'841'642	-47'863'530	-56'895'557
Résultat de fonctionnement	6'439'044	6'778'180	8'822'705
Amortissements des immeubles et charges locatives	857'275	859'210	863'371
Subventions HES-SO pour les bâtiments	-4'882'024	-4'485'000	-4'792'769
Résultat sur infrastructure	-4'024'749	-3'625'790	-3'929'398
RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'État)	2'414'295	3'152'390	4'893'307
EFFECTIF ÉTUDIANT-E-S EN FORMATION BACHELOR (SANS DIPLÔMÉ-E-S)¹	890	932	915

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

	COMPTES 2021	BUDGET 2021	COMPTES 2020
CHARGES PAR NATURE REGROUPEE			
Salaires et autres charges de personnel	1'665'522	1'806'000	1'689'561
Biens, services et autres charges d'exploitation	915'308	767'610	735'338
Total des charges	2'580'830	2'573'610	2'424'899
REVENUS PAR NATURE REGROUPEE			
Écolages en faveur des formations non-HES	-56'050	-57'500	-58'850
Contributions AES des autres cantons	-239'500	-220'500	-256'500
Fonds de tiers	-110'055	-113'900	-73'173
Autres revenus divers	-41'890	-43'800	-35'924
Total des revenus	-447'495	-435'700	-424'447
RÉSULTAT (+ = excédent de charges couvert par l'État)	2'133'335	2'137'910	2'000'452

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

20

21

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

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

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



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



