



# 802

Le magazine  
de l'École polytechnique  
de Bruxelles  
et de ses Alumni



LA FILIÈRE BIOMÉDICALE A SOUFFLÉ SES 20 BOUGIES!

## QUOI D'NEUF, DOC?

Ingénieure civile et gastro-entérologue,  
Amélie Bourgeois brasse ingénierie et médecine

ET AUSSI

**Amélie Bourgeois**  
(ICBioMed 2013),  
Ir et médecin:  
le chaînon  
manquant?  
/ p. 6

**Julie Vijghen**  
(ICBioMed  
2018): le flair  
réglementaire  
de Lys Medical  
/ p. 9

Côté cœur:  
**Chloé Goemans**  
(ICBioMed 2021) +  
**Frédéric Vanden  
Eynden**, cardiologue  
/ p. 10

L'EEG de **Nicolas  
Gaspard**, neurologue,  
et **Victor-Paul  
Grandjean**  
(ICBioMed 2023)  
/ p. 12

**Rami Taheri**  
(ICBioMed 2021):  
de la thèse au  
dispositif médical  
commercialisé?  
/ p. 14

**Simon Dellicour**  
et **Marius Gilbert**:  
de l'épidémiologie  
pour les bio-  
ingénieur-e-s  
/ p. 17



# Ranked #1

TIME

WORLD'S MOST  
**SUSTAINABLE**  
COMPANIES

IN PARTNERSHIP WITH  
statista

2024

Schneider's purpose is to create **Impact** by empowering all to make the most of our energy and resources, bridging progress and sustainability for all. At Schneider we call this **Life Is On.**

Our mission is to be the trusted partner in **Sustainability and Efficiency.**

[se.com](https://se.com)

Life Is On

**Schneider**  
Electric



# E-santé: un pont entre l'ingénierie et la pratique clinique

L'e-santé s'impose comme l'une des évolutions les plus prometteuses du secteur médical moderne. La numérisation des données, les dispositifs connectés, l'intelligence artificielle, les jumeaux numériques et la télémédecine transforment rapidement notre manière d'aborder le diagnostic, le traitement et le suivi des patient-e-s. Dans ce contexte en pleine mutation, un facteur apparaît comme fondamental: la collaboration structurée et continue entre ingénieur-e-s et clinicien-ne-s. Seul un dialogue actif entre celles et ceux qui connaissent le corps humain et celles et ceux capables de traduire les besoins en solutions technologiques efficaces permettra à l'e-santé de devenir réellement utile, sûre et durable.

## Une nouvelle frontière pour les ingénieur-e-s biomédicaux

Cette convergence ouvre des perspectives passionnantes pour les ingénieur-e-s biomédicaux, de plus en plus impliqué-e-s dans la conception d'outils de diagnostic intelligents, d'algorithmes prédictifs et d'interfaces humain-machine. Leur rôle ne se limite plus aux laboratoires de recherche: iels sont désormais des acteur-ric-e-s clés au sein des hôpitaux, des start-ups medtech et des équipes cliniques pluridisciplinaires. L'e-santé exige des compétences transversales et une vision systémique, offrant de nombreuses opportunités de carrière à celles et ceux qui savent allier compréhension clinique et rigueur de l'ingénierie.

## Un modèle de codirection à l'École polytechnique de Bruxelles

À l'École, cette double vision est au cœur de notre programme en ingénierie biomédicale. Le cursus académique est dirigé par deux personnalités complémentaires: le Président, le Pr Bernardo Innocenti, ingénieur sur le campus Solbosch, et le Vice-Président, le Dr Nicolas Baeyens, clinicien sur le campus Erasme. Ensemble, ils promeuvent une approche intégrée de l'enseignement et de la recherche, alliant ingénierie et pratique médicale. Cette synergie prépare les étudiant-e-s à relever les défis de l'e-santé avec une solide expertise technique et une compréhension approfondie des besoins des patient-e-s. C'est l'illustration concrète que l'alliance entre ingénierie et médecine n'est pas seulement un objectif, mais déjà une réalité à l'ULB.

Dr Nicolas Baeyens

Vice-Président de la filière  
Biomédicale

© ULB/D.R.

Pr Bernardo Innocenti

Président de la filière  
Biomédicale

© Fr. Raevens

## NOS RENDEZ-VOUS



- 12/09/2025  
Polytech Fresh Start
- 15/09/2025  
Fresque du Climat
- 25/09/2025  
Conférence de rentrée de la cellule Gender Polytech-Equity
- 01/10/2025  
6 Heures Cuistax du Cercle Polytechnique
- 08/10/2025  
Proclamations sur la Grand-Place de Bruxelles
- 16/10/2025  
Conférence PolytechLink
- Novembre 2025  
Symposium annuel des Alumni
- LES DERNIÈRES NOUVELLES  
Retrouvez également l'actualité des événements à venir sur le site d'École polytechnique de Bruxelles Alumni: [polytech.ulb.be/fr/alumni-1](http://polytech.ulb.be/fr/alumni-1)



Ce magazine est imprimé  
sur papier FSC

Q<sup>2</sup> est une publication de l'École polytechnique de Bruxelles, Université libre de Bruxelles, CP 165/01, avenue Roosevelt 50, 1050 Bruxelles **ÉDITEURS RESPONSABLES** Dimitri Gilis et Maxence Paridans, École polytechnique de Bruxelles, Université libre de Bruxelles, CP 165/01, avenue Roosevelt 50, 1050 Bruxelles **RÉALISATION ET PRODUCTION** ViVio Téléphone: 02/640.49.13 E-mail: [info@vivio.com](mailto:info@vivio.com). Web: [www.vivio.com](http://www.vivio.com). **RÉDACTRICE EN CHEF** Maud Pique **DIRECTEUR DE LA RÉDACTION** Hugues Henry **RÉDACTION** Nicolas Baeyens, Simon Dellicour, Hugues Henry, Bernardo Innocenti, Maud Pique, Caroline Vrancken **COMITÉ DE RÉDACTION** Nicolas Baeyens, Julie Belien, Cédric Boey, Alain Delchambre, Pierre Gérard, Hugues Henry, Bernardo Innocenti, Michel Kinnaert, Maxence Paridans, Maud Pique, Maxime Verstraeten **PHOTOS** Adobe Stock, Archives ULB, Frédéric Raevens **PHOTO DE COUVERTURE** Frédéric Raevens **MAQUETTE** Marie Bourgois **COORDINATION GRAPHIQUE** Noémie Chevalier **IMPRESSION** Graphiums **PUBLICITÉ** [airbr@ulb.be](mailto:airbr@ulb.be). Trimestriel. Tirage: 4.000 exemplaires. Pour toute suggestion de thème d'article ou pour nous adresser vos dernières nouvelles d'ordre professionnel: [communication.polytech@ulb.be](mailto:communication.polytech@ulb.be). Changements d'adresse: [airbr@ulb.be](mailto:airbr@ulb.be). Les mentions d'entreprises le sont à titre documentaire. Les articles, dessins, photos illustrant la revue Q<sup>2</sup> ne comportent pas de publicité. Les articles, opinions, dessins et photos contenus dans cette revue le sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs. Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction réservés pour tous pays.



### ▼ PARTENARIAT DURABLE POUR L'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

En juillet, l'ULB a annoncé une nouvelle étape majeure dans sa relation avec l'**Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas (UCLV) à Cuba**: la mise en place d'un partenariat stratégique de long terme centré sur la transition énergétique et la coopération universitaire multidisciplinaire. Cette convention a été signée dans le cadre du projet SUNRISE, financé par l'Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur (ARES). Le projet SUNRISE (Sustainable Urban transition to a Renewable and Sustainable Energy paradigm) vise à étudier les trajectoires énergétiques possibles à Cuba, en tenant compte des spécificités du pays et en s'appuyant au maximum sur les ressources locales.

Trois thèses de doctorat seront financées dans le cadre de ce projet ambitieux, avec une attention particulière portée au transfert des résultats vers les agences énergétiques cubaines. Ce projet est le fruit d'une collaboration internationale et inter-universitaire solide entre l'ULB (Alessandro Parente et Axel Coussement), l'ULiège (Sylvain Quoilin) et l'UMons (Ward De Paepe) et les collègues cubains: Idalberto Herrera Moya, Manuel Rubio Rodriguez, Ernesto Farinas Wong. Ensemble, ces institutions visent à bâtir une transition énergétique juste, locale et durable, au bénéfice direct des communautés et dans l'enrichissement mutuel.



### ▼ NICOLAS CERF, PIONNIER DE L'INFORMATION QUANTIQUE

## Lauréat du Prix quinquennal FNRS

Le Pr Nicolas Cerf, Directeur du Centre d'information et d'informatique quantiques à l'ULB, a reçu le prestigieux Prix quinquennal FNRS en Sciences exactes fondamentales (Prix en Sciences exactes fondamentales Dr. A. De Leeuw-Damry-Boullart). Reconnu comme «l'un des pionniers de l'information quantique moderne», il a développé des recherches fondamentales qui ouvrent aujourd'hui la voie à des applications concrètes sur le marché. Les 6 Prix Quinquennaux du Fonds de la Recherche Scientifique (FNRS) sont destinés à confirmer la reconnaissance internationale et couronner la carrière de chercheur-euse-s de la Fédération Wallonie-Bruxelles, dans toutes les disciplines scientifiques. La cérémonie de remise des Prix aura lieu le 24 novembre à Bozar, de même que les Excellentieprijszen du FWO (équivalent du FNRS en Flandre).



### ▼ PROCLAMATION 2025

## Rendez-vous à l'Hôtel de Ville le 8 octobre!

La cérémonie de proclamation des diplômé-e-s 2025 de l'École se tiendra ce 8 octobre dans le cadre prestigieux de l'Hôtel de Ville de Bruxelles. Comme le veut la tradition depuis 2020, les proclamé-e-s auront le privilège de défiler sur le mythique balcon de l'Hôtel de Ville, face à la Grand-Place, pour célébrer la fin de leur parcours académique.

Ils seront ensuite convié-e-s, en compagnie de leurs professeur-e-s, à un drink convivial au cours duquel seront également mis à l'honneur les lauréat-e-s de prix et distinctions académiques. Un moment fort de la vie de l'École, placé sous le signe de la reconnaissance, de la fierté et du partage.





 **CODEPO**

## Un séchoir à biomasse durable à Cuba

Le 28 juin dernier, trois étudiant-e-s de l'École ont pris l'avion en direction de Cuba pour participer à un projet innovant de développement durable porté par la Cellule de coopération au développement (CODEPO) et en partenariat avec l'Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas (UCLV). Le projet consiste à concevoir et installer un séchoir à biomasse adapté aux zones rurales cubaines. Ce dispositif permet le séchage de biomasse (et potentiellement d'autres produits agricoles comme des fruits ou des légumes), en utilisant des techniques simples, robustes et adaptées aux conditions locales. L'objectif? Améliorer la qualité de conservation des produits, réduire les pertes post-culturales et favoriser une autonomie énergétique durable dans des communautés souvent isolées. Les étudiant-e-s ont pu appliquer leurs compétences techniques à des défis concrets d'ingénierie, de logistique et d'environnement.

 **PRIX INGÉNIEURS SANS FRONTIÈRES 2025**

## Les candidatures ouvertes jusqu'au 15 octobre

Les prix Ingénieurs Sans Frontières (ISF) s'adressent aux jeunes diplômé-e-s en ingénierie de toutes les institutions belges, dont le travail de fin d'études propose des solutions innovantes pour un développement plus juste, durable et inclusif. Deux distinctions sont décernées chaque année: le Prix Ingénieurs Citoyens, axé sur les Objectifs de Développement Durable (ODD), et le Prix Philippe Carlier, dédié aux projets à impact direct dans les pays du Sud.

Houda Houban (photo), diplômée en électromécanique de l'École (ULB/VUB), a reçu le Prix Ingénieurs Citoyens 2024 pour son mémoire sur l'impression 3D de matériaux métalliques à gradation fonctionnelle (alliage Fe-Cu), salué pour sa qualité scientifique et son potentiel en matière de transition énergétique. Et qui en 2025? Les candidatures sont ouvertes jusqu'au 15 octobre. À vous!



 **«À LA SALLE DES PROFS» DEVIENT «SWITCH»**



## Le podcast de Polytech fait peau neuve

Lancé en 2022 sous le nom «À la salle des profs - Parlons transition», le podcast de l'École entame sa troisième saison avec une nouvelle identité: «Switch - Les talks de Polytech ULB». Ce changement traduit l'élargissement des thématiques et l'ouverture à des voix extérieures à l'ULB. Créé par Alessandro Parente, professeur et vice-Doyen à la Transition, le podcast vise à faire dialoguer sciences et société autour des enjeux écologiques et sociaux. Avec la diversification des sujets et des invité-e-s, le format évolue vers un échange plus ouvert et dynamique. Le nom «Switch» évoque changement, adaptation et bifurcation, notions centrales à la transition. L'animation est désormais assurée par Kristin Bartik et Alice Wolper, qui explorent les transitions à travers des entretiens avec des expert-e-s de l'ULB et d'ailleurs. Récompensé en 2024 par le Prix de la diffusion scientifique de l'ULB, le podcast sera disponible dès la rentrée sur toutes les plates-formes.



AMÉLIE BOURGEOIS  
(Ingénieure civile Biomédicale 2013)

# Le chaînon manquant



## C'EST QUOI UN·E INGÉNIEUR·E?

### ▶ UN·E SOLUTIONNEUR·EUSE

«Face à un problème, soit on se focalise sur celui-ci et on se lamente, soit, comme l'ingénieur·e, on se réjouit d'avoir un challenge à résoudre qui stimule et éveille la curiosité et l'intellect. C'est une caractéristique de personnalité que j'adore.»

### ▶ UN·E CURIEUX·SE

«La curiosité, pour moi, est une des plus belles qualités parce que nous pouvons être curieux·se de mille et une façons: au niveau technique ou scientifique ou humain... Un médecin sera peut-être un peu plus humainement curieux·se, ce qui me parle.»

## AMÉLIE BOURGEOIS

INGÉNIEURE CIVILE BIOMÉDICALE,  
GASTRO-ENTÉROLOGUE  
ET DOCTORANTE

Lors de notre rencontre, Amélie Bourgeois sortait, confiante, du dernier examen pratique d'endoscopie lui ouvrant la porte au titre de gastro-entérologue. Entre grande excitation et atterrissage en douceur, elle a partagé pour g<sup>2</sup> son parcours où l'aventure croise la rigueur scientifique, la sensibilité humaine et les normes des dispositifs médicaux.



Ingénieure civile et médecin, elle a le profil idéal pour cette édition de g<sup>2</sup> confrontant ingénierie et médecine! **Amélie Bourgeois**, 34 ans et gastro-entérologue à la rentrée, a entrepris une thèse à cheval entre les deux disciplines, préservant ainsi le cordon avec son Alma Mater.

**?: VOTRE PARCOURS DÉBUTE À NAMUR. CELA A-T-IL EU UNE INFLUENCE SUR VOS CHOIX DE VIE?**

**Amélie Bourgeois:** «J'ai grandi à Namur. C'est une petite ville et, du haut de mes 17 ans, j'ai toujours voulu partir à Bruxelles. À l'Institut Saint-Louis à Namur, en secondaires, j'étais une élève polyvalente, à l'aise en maths, en sciences, en langues... Mais rien ne me destinait à une voie en particulier: j'aimais tout! D'où ce choix en 2008 de Bruxelles et des études d'ingénierie civile à Polytech ULB – un bagage scientifique solide qui laisse toutes les portes ouvertes. "Quand on est ingénieur-e, on peut tout faire", disait-on. Je trouvais ça stimulant: me nourrir de plusieurs disciplines, garder la curiosité vive. Finalement, pour mon master, j'ai choisi la filière biomédicale car je voulais explorer autre chose que les sciences dites "dures". J'avais envie de comprendre le vivant, la physiopathologie, les matériaux médicaux, de faire le lien entre technique et biologie.»

**?: VOS ÉTUDES À POLYTECH NE VOUS AURAIENT-ELLES PAS PERMIS DE STIMULER AUSSI VOTRE «FIBRE AVENTURIÈRE»?**

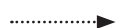
**AB:** «En effet! À Berlin, en 2012, lors de mon Erasmus à la Technische Universität, sans alors parler un mot d'allemand, puis lors d'un stage à Sydney la même année, partout, j'étais poussée par la découverte, le plaisir de m'immerger dans de nouveaux milieux. C'était formateur, autant scientifiquement qu'humainement. C'est sans doute dans cette même idée qu'après mon master à l'École, grâce au programme Vulcanus, j'ai pu passer dès 2013 près d'une année au Japon, au Hitachi Research Laboratory. Imaginez: quatre mois à apprendre la langue, la culture, puis huit mois à étudier des matériaux pour batteries au lithium. J'ai dû m'adapter, apprendre le respect du code, la communication subtile des Japonais... Mais j'ai réalisé que le Japon, malgré toutes ses beautés, n'était pas mon terrain de jeu de prédilection. Peut-être aussi parce qu'on y reste souvent une "étrangère" quand on est une jeune femme.»

**?: VOTRE MÉMOIRE DE MASTER À L'ÉCOLE, RÉALISÉ AVEC LE PR ALAIN DELCHAMBRE ET AVEC LE PR JACQUES DEVIÈRE, GASTRO-ENTÉROLOGUE À ERASME, A DÛ VOUS FOURNIR UNE EXPÉRIENCE FONDATRICE.**

**AB:** «C'est un moment charnière! L'idée avec eux était de concevoir un dispositif que l'on pouvait fixer sur un endoscope pour retirer des tissus nécrotiques du pancréas, une complication grave des pancréatites aiguës. Ce qui rendait ce projet fascinant, c'était de réunir ingénieurs et cliniciens autour d'un même problème très concret: comment nettoyer efficacement ces collections sans avoir recours à la chirurgie lourde, risquée, et souvent inefficace pour ce type de tissu rongé par des enzymes digestives. Le défi technique était important: il fallait concevoir un outil adapté à la procédure, suffisamment délicat pour ne pas abîmer les tissus sains, tout en étant robuste et efficace pour fragmenter et retirer la nécrose. On travaillait dans une dynamique très collaborative – chaque avancée technique était directement confrontée à la faisabilité clinique et aux contraintes d'utilisation en salle d'endoscopie. Avec le recul, ce projet m'a vraiment montré à quel point le dialogue entre médecine et ingénierie est indispensable à l'innovation médicale: sans compréhension mutuelle, on ne développe rien d'utile au patient. Cette aventure interdisciplinaire m'a donné envie d'y consacrer la suite de mon parcours.»

**?: D'AUTRES FACTEURS EXPLIQUENT-ILS VOTRE TRANSITION VERS DES ÉTUDES DE MÉDECINE, EN SEPTEMBRE 2014, UNE FOIS LE DIPLÔME D'INGÉNIEURE EN POCHE?**

**AB:** «L'envie du contact humain, du soin, venait s'ajouter à mon intérêt pour la résolution de problèmes complexes. J'ai grandi dans une famille où la médecine était omniprésente: ma mère est généraliste, mon père gastro-entérologue. À force d'en entendre parler à la maison, cela a peut-être façonné mon regard. J'avais envie d'incarner ce lien avec les patient-e-s, d'accueillir leur



Le quotidien studieux et appliqué d'Amélie Bourgeois est ponctué d'épisodes sportifs énergiques: ski, escalade, trekking, windsurf, etc.



## SES ANNÉES POLYTECH (2008-2013)

### ▼ AMITIÉS ET SOLIDARITÉ

«Ces années, c'était presque les plus belles de ma vie (sourire)! Je m'y suis fait mes meilleur-e-s ami-e-s, qui le demeurent aujourd'hui. C'est très important pour moi. Les études sont assez difficiles et nous sommes en petit nombre, ce qui nous a rassemblé-e-s avec la volonté que tout le monde réussisse. Nous formions une équipe solidaire.»

### ▼ BRUXELLES, BERLIN, SYDNEY

«Les études à Polytech m'ont aussi permis de vivre des expériences incroyables à l'étranger. Pour l'Erasmus, j'ai suivi le Master Biomedical Engineering à la Technische Universität Berlin. Puis, j'ai réalisé un stage de 3 mois au Rolling Institute à Sydney (2012), pour y étudier des modèles de ceintures de sécurité avec des carcasses de mouton.»

vulnérabilité et de construire une relation de confiance: là, la médecine prenait tout son sens pour moi. Ce n'est pas juste une histoire de famille, c'était un besoin profond d'aller vers l'humain.»

### ? CETTE DOUBLE IDENTITÉ, INGÉNIEURE ET MÉDECIN (ULB, 2019), QU'APPORTE-T-ELLE À VOTRE REGARD SUR LA SCIENCE?

**A.B.:** «C'est une chance extraordinaire. En médecine, j'apporte ma rigueur d'ingénieure: j'aime modéliser, envisager les contraintes techniques d'un dispositif, dialoguer aisément avec des collègues des deux mondes. En ingénierie, je pense simultanément aux exigences techniques, à l'ergonomie des outils, mais je ne perds pas de vue le but final qui est d'aider les patient-e-s, de leur proposer de meilleures options, ce qui compte vraiment à l'échelle individuelle. Aujourd'hui, je navigue à la frontière des deux mondes, notamment dans le cadre des recherches pour ma thèse. Être capable de faire dialoguer ingénieur-e-s, bactériologistes et clinicien-ne-s, c'est là aussi que je trouve ma place.»

### ? APRÈS VOS ANNÉES DE FORMATION EN MÉDECINE INTERNE (2019-2022) ET EN GASTRO-ENTÉROLOGIE (2022-2024), VOUS AVEZ ENTAMÉ À L'ULB UNE THÈSE DE DOCTORAT. POUVEZ-VOUS NOUS EN DIRE PLUS?

**A.B.:** «Le titre de ma thèse est "L'évaluation de l'efficacité, de l'applicabilité et de l'impact environnemental du plasma froid atmosphérique pour la désinfection des endoscopes". Il s'agit de résoudre un problème clinique et écologique: la désinfection traditionnelle est gourmande en eau et en produits nocifs, et le biofilm bactérien y résiste souvent. Je travaille avec une équipe pluridisciplinaire – Alain Delchambre et Antoine Nonclercq du service BEAMS du côté des ingénieur-e-s, des chimistes, des bactériologistes (Laboratoire de Bactériologie Moléculaire, BACMOL) et médecins (Laboratoire de Gastroentérologie

Expérimentale, LGE) – pour concevoir un outil adaptable, efficace et sûr. C'est cette collaboration qui permet à la fois d'innover et de répondre à la réalité du terrain. En tant que médecin et ingénieure, j'espère faciliter la traduction entre les enjeux techniques et les exigences cliniques. Mais il s'agit d'un projet en attente de brevet et je ne suis pas certaine de pouvoir vous en dire beaucoup plus (sourire).»

### ? VOTRE FUTUR, QUEL SERA-T-IL: L'HÔPITAL, LA RECHERCHE OU L'INNOVATION?

**A.B.:** «Je me vois avant tout clinicienne: le soin aux patient-e-s reste ce qui m'anime le plus. La dimension humaine est irremplaçable: quand un-e patient-e vous accorde sa confiance à un moment de fragilité, ça vous touche profondément. On partage des moments forts, des joies, parfois des douleurs. Cela me rappelle pourquoi je me suis tournée vers la médecine, pourquoi mon parcours était, au fond, une évidence. J'aime prendre le temps d'accompagner, d'écouter, de réfléchir en équipe pour proposer la meilleure solution. Mais je veux aussi continuer à faciliter les passerelles vers la recherche et l'innovation, peut-être participer à la création d'une spin-off si le projet de thèse aboutit, ou participer au développement de nouveaux outils médicaux...»

### ? AU FIL DE VOTRE PARCOURS, QUELLES VALEURS PENSEZ-VOUS PORTER?

**A.B.:** «La curiosité, l'ouverture et une forme de persévérance: repartir de zéro dans une nouvelle langue, comme ce fut le cas à Berlin, au Japon ou à Barcelone, explorer des environnements inconnus, c'est risqué, mais cela m'a toujours donné de l'élan. J'aime voyager, me frotter à d'autres cultures... J'aime aussi m'entourer d'équipes, engager le dialogue, partager une passion, vulgariser une idée complexe... L'empathie et la quête de sens restent mon moteur, plus encore que le goût du défi intellectuel.» ▼





## MEDTECH

# Le flair réglementaire

Diplômée IC biomédicale en 2018, **Julie Vijghen** a aussitôt rejoint Lys Medical – spin-off de l'ULB. À 29 ans, la Chief Regulatory Officer pilote la conformité et la qualité de dispositifs pionniers comme l'Iriscope, endoscope de pointe offrant une vision inédite au cœur du poumon.

**?** COMMENT PASSE-T-ON DES BANCS DE L'ÉCOLE À LA GESTION RÉGLEMENTAIRE D'UNE MEDTECH?

**Julie Vijghen:** «Aussitôt diplômée, j'ai rejoint Lys Medical, qui lançait ses premiers prototypes, après avoir réalisé un mémoire supervisé par Benjamin Mertens, le CEO (ICBioMed 2007). Je découvrais totalement l'univers qualité et réglementaire. Très vite, j'ai dû acquérir de l'expérience sur le terrain, entre formations, conseils de consultants et mise en place du système qualité "from scratch"! Au début, comme dans toute start-up, je touchais à tout: développement, prototypage, production... mais la structuration réglementaire est vite devenue mon domaine privilégié.»

**?** VOUS ATTENDIEZ-VOUS À CETTE TRAJECTOIRE EN CHOISSANT LA FILIÈRE BIOMÉDICALE?

**JV:** «Non! J'ai choisi le biomédical par passion pour la médecine et je savais déjà que la pure recherche ne me convenait pas. Le côté réglementaire, c'est du concret, ultra varié, où l'on est au centre du déploiement de solutions sûres pour les patient·e·s. Je jongle entre ingénierie, législation européenne – le fameux Règlement (UE) 2017/745, la mise en œuvre de normes, la gestion des risques. Chaque journée est différente et me challenge!»

**?** LYS MEDICAL, EN 2025, C'EST QUOI, ET QU'Y FAITES-VOUS CONCRÈTEMENT?

**JV:** «Nous sommes une dizaine de personnes, basées à Waterloo et Gosselies, et nous développons une gamme d'outils endoscopiques miniaturisés ciblés sur la pneumologie et pour diagnostiquer le cancer du poumon en particulier. Notre "produit star", c'est l'Iriscope: une sonde de 1,3 mm de diamètre, record mondial de miniaturisation, marquée CE début 2022. Elle permet d'atteindre des zones jusqu'alors inaccessibles au bout des bronches et de guider les biopsies en direct. La précision est telle que selon des études poussées avec nos partenaires, comme Erasme et le CHU de Rouen, un·e médecin qui repère une zone suspecte sous Iriscope a 93% de chances de viser juste pour la biopsie. Mon job, c'est de garantir que chaque évolution du produit – design, matériau, ergonomie... – répond aux exigences réglementaires et normatives européennes, tout en intégrant le retour terrain. Chaque nouveau marché (Belgique, France, Espagne, Allemagne, Italie) a ses spécificités: démarche publicitaire, adaptation du packaging, conformité linguistique... On ne peut rien laisser passer.»

**?** DERRIÈRE LA TECHNIQUE, LA COLLABORATION INGÉNIEUR·E-MÉDECIN, FANTASME OU CLÉ DE VOÛTE?

**JV:** «Elle est centrale! L'Iriscope, c'est du codéveloppement avec les équipes cliniques d'Erasme et d'autres centres européens. Nous échangeons sur chaque prototype, nous ajustons pour coller au geste médical réel: le design est passé de 1,8 mm à 1,3 mm de diamètre parce que les médecins le demandaient. Ces allers-retours sont précieux pour éviter de bâtir des outils "hors-sol". Nous collaborons aussi étroitement avec l'École, avec l'accueil de stagiaires chaque année, et même actuellement une thèse en entreprise, associée au service TIPS, sur l'optimisation de nos accessoires. Cet ancrage académique contribue aussi à alimenter notre pipeline d'innovations.»

**?** MARCHÉS, EFFECTIFS, PERSPECTIVES... OÙ VA LYS MEDICAL?

**JV:** «Après le marquage CE en 2022 et le vrai lancement commercial en 2024, nous sommes dans une phase d'expansion maîtrisée: l'Iriscope équipe déjà des hôpitaux majeurs (Erasme, CHU de Rouen) et des essais cliniques sont en cours dans cinq centres européens pour créer une base de données inédite du fond du poumon. Nous préparons une levée de fonds de 3 millions d'euros pour accélérer les développements, notamment le projet Naviscope de navigation augmentée pour guider les interventions, une initiative labellisée par

le Pôle MecaTech en Wallonie dans le cadre de son écosystème MedTech. Les États-Unis, c'est envisagé à moyen terme, mais un peu compliqué en ce moment vu le contexte géopolitique. Malgré la complexité réglementaire de chaque marché, l'Europe reste notre priorité. Côté structure, l'équipe grandit: de 6 à 9 salarié·e·s en 3 ans, un équilibre à garder pour rester réactif·ve·s.

Par ailleurs, notre chiffre d'affaires a doublé au cours des 3 derniers mois (75k€ à 150k€ en partant de 0). Dans ce contexte, je dois assurer que la sécurité, la conformité et la performance restent au cœur, en maintenant l'esprit start-up et une vraie proximité avec le terrain médical.» ▼



**JULIE VIJGHEN (ICBIOMED 2018)**

**CHIEF REGULATORY OFFICER,  
LYS MEDICAL**

## PROJET AETECH

# L'assistance cardiaque «algorithmée»

**Frédéric Vanden Eynden**, chirurgien cardiaque à l'hôpital Erasme, 53 ans, revient sur la genèse du projet AETECH. Ce dernier répond, grâce à la collaboration avec l'ingénieure biomédicale Chloé Goemans, à une problématique rencontrée en soins intensifs.

Chaque année, un nombre considérable de patient-e-s victimes de choc cardiogénique (défaillance de la pompe cardiaque entraînant une insuffisance circulatoire) sont stabilisé-e-s grâce à l'assistance circulatoire par ECMO. «Le vrai défi n'est pas d'installer la pompe, mais de l'arrêter au bon moment», souligne le Pr Frédéric Vanden Eynden, cardiologue et chef de clinique à l'hôpital Erasme.

## DU PROBLÈME CLINIQUE À L'ALGORITHME

Aujourd'hui encore, les réglages de la pompe dépendent du duo infirmier-médecin, selon une appréciation empirique et des disponibilités variables: les ajustements sont réalisés toutes les heures, voire toutes les deux ou trois heures. Constatant cette limite en pratique clinique, Frédéric Vanden Eynden a initié un projet pour automatiser ce processus. «Le problème vient souvent du terrain et la solution de l'ingénierie», résume-t-il.

Le contact est établi avec l'École polytechnique de Bruxelles et l'ingénieure biomédicale Chloé Goemans, encore étudiante à l'époque (voir ci-contre), rejoint l'aventure dès 2019, par l'intermédiaire de son professeur Nicolas Baeyens. Ensemble, ils imaginent une solution basée sur une boucle de rétroaction automatique permettant d'ajuster le débit toutes les cinq minutes – voire toutes les minutes. L'objectif: raccourcir la durée d'assistance des patient-e-s en choc cardiogénique, limiter les complications potentielles et soulager les équipes soignantes en assurant des ajustements plus fréquents. «De plus, cette ECMO adaptative facilite la récupération en optimisant le sevrage de la personne.»

## VERS UN SEVRAGE PLUS SÛR ET PLUS RAPIDE

Le projet AETECH vise à automatiser l'ajustement du débit des systèmes ECMO grâce à des capteurs et à un algorithme prédictif. Le prototype a déjà été testé avec succès sur un modèle porcin – «le cochon ayant des dimensions vasculaires proches de celles de l'humain», précise Frédéric Vanden Eynden. Des améliorations ont été apportées depuis, et l'équipe se prépare désormais à franchir les étapes suivantes pour entamer une phase préclinique chez l'humain.

Au-delà des aspects techniques, le chirurgien insiste sur la richesse du dialogue interdisciplinaire: «Le mélange des deux disciplines génère indéniablement de nouvelles idées, de nouveaux projets», souligne-t-il. Son message aux jeunes ingénieur-e-s est clair: «Allez à la rencontre du terrain, proposez vos compétences. Nous, médecins, ne pensons pas toujours spontanément à faire appel à l'ingénierie, et nous sommes loin de connaître toutes les possibilités qu'elle a à offrir. Pourtant, de nombreux problèmes concrets attendent des solutions et, bien souvent, nous ignorons même à qui nous adresser.»

«Comme souvent, le problème vient du terrain et la solution de l'ingénierie»

Le projet AETECH montre combien le croisement des savoirs ouvre la voie à des innovations que «nul ne pourrait concevoir seul».



# ADAPTIVE ECMO TO ENHANCE CARDIAC HEALING, MAIS ENCORE?

➤ L'Oxygénation par Membrane Extracorporelle (ECMO) est une **assistance externe qui maintient en vie les patients** souffrant d'une pathologie cardiaque grave.

➤ En contournant le cœur, elle peut compromettre son processus de guérison, ce pourquoi a été créé l'**Adaptive ECMO to Enhance Cardiac Healing (AETECH)**.

➤ Fruit d'une collaboration entre l'École et Erasme, l'AETECH **s'ajuste aux besoins du patient**, permettant au cœur de fonctionner et de se régénérer.

[www.aetech.tech](http://www.aetech.tech)



**Chloé Goemans** (ICBioMed 2021), 27 ans, pilote le projet AETECH aux côtés du Pr Frédéric Vanden Eynden. Selon elle, il est impossible d'innover en santé, comme avec son ECMO adaptative révolutionnaire, sans écouter médecins et patient·e·s à chaque étape.

Cette Arlonaise de souche intègre Polytech en 2015. Motivée à l'origine par la filière Chimie, c'est en découvrant la Biomédicale que Chloé Goemans identifie son véritable «but»: «Ma grand-mère souffrait d'une maladie chronique, j'ai vite compris l'importance de lui faciliter la vie. Même si on ne guérit pas tous·tes les patient·e·s, nous pourrions déjà essayer d'alléger leur quotidien.» Diplômée en 2021, elle s'immerge sans transition à temps plein dans le projet AETECH, renforçant des ponts tendus entre l'École et l'hôpital Erasme près de deux années plus tôt... «Car c'était mon sujet de mémoire de master. Mon professeur de physiologie, Nicolas Baeyens, m'avait proposé cette idée émise par le Pr Frédéric Vanden Eynden», se rappelle la jeune femme.

## L'IMPORTANCE VITALE DU RETOUR DU TERRAIN

Chloé Goemans conçoit un dispositif d'assistance cardiaque piloté par algorithme, capable d'ajuster en temps réel l'aide circulatoire en mesurant la contractilité cardiaque: «La théorie, c'était qu'on pouvait mieux soutenir le cœur en observant sa contractilité et en adaptant le débit de la machine instantanément.» Son rôle s'avère central: «J'ai coiffé beaucoup de casquettes, de la programmation de l'algorithme, au design du dispositif, jusqu'aux tests en conditions réelles, toujours en dialogue avec les médecins. Car la première étape de tout projet en santé, c'est de comprendre ce qu'ils veulent, mais aussi de le traduire en quelque chose de réaliste: tout ne s'applique pas tel quel aux patient·e·s, il faut toujours ajuster.» Elle insiste sur l'importance vitale du retour du terrain: «Seul·e, un·e ingénieur·e ne répondra pas à un problème médical. Il faut l'avis des praticien·ne·s à chaque étape – même pour des détails comme le choix d'une alarme: ce sont elles et eux qui évoluent au contact direct des patient·e·s critiques.»

## UN DÉFI AUSSI RÉGLEMENTAIRE ET ENTREPRENEURIAL

Outre la réussite technologique, ce projet a nécessité de jongler avec les enjeux réglementaires, financiers et entrepreneuriaux. Chloé Goemans a dès lors complété sa formation par un Advanced Master in Biotech and Medtech Ventures à la Solvay Brussels School of Economics and Management (SBS-EM, 2023-2024), pour l'aider à porter son «bébé» vers une commercialisation future. «On doit sortir de l'université, pitcher son projet, comprendre les

enjeux business et convaincre investisseur·e·s et partenaires médicaux. L'ingénierie biomédicale, ce n'est plus juste du code, c'est du concret et ça se fait à plusieurs voix.» Dans le labo de physiologie de l'ULB, Chloé Goemans partage son expérience avec la nouvelle génération, convaincue que «le message clé, c'est d'oser demander de l'aide et cultiver l'interdisciplinarité: on n'embête jamais personne en posant une question en santé.»

«Comprendre le besoin clinique, c'est la clé d'une vraie innovation biomédicale»



Lauréate du Prix du Public MedTech Accelerator 2023, **Chloé Goemans** incite les jeunes ingénieur·e·s à s'impliquer tôt au carrefour de la santé et de la technologie.

NEUROLOGIE CLINIQUE ET INGÉNIERIE BIOMÉDICALE

# Les expertises conjuguées

Le Pr Nicolas Gaspard, neurologue à l'hôpital Erasme, et Victor-Paul Grandjean (ICBioMed 2023), ingénieur biomédical du service BEAMS.



Comment garantir un électroencéphalogramme (EEG) en situation d'urgence, sans personnel spécialisé? Fruit d'une collaboration entre le service BEAMS de l'École et Erasme, un bonnet innovant pourrait changer la donne, rapide à poser et utilisable par toutes et tous, à tout moment.

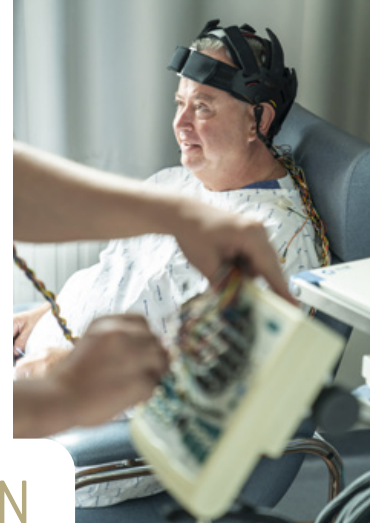
Lorsqu'aucun-e technicien-ne spécialisé-e n'est disponible, comment obtenir rapidement un enregistrement fiable de l'activité cérébrale chez un-e patient-e en état critique? C'est à cette problématique qu'ont tenté de répondre le Pr Nicolas Gaspard, neurologue à l'hôpital Erasme, et Victor-Paul Grandjean (ICBioMed 2023), chercheur au service BEAMS. Ils ont conçu un dispositif EEG rapide, simple à utiliser, ne nécessitant ni gel ni préparation complexe, et utilisable par du personnel non spécialisé, y compris dans les contextes les plus contraints. L'enjeu est majeur: dans les services d'urgences ou de soins intensifs, l'accès à un EEG en dehors des heures ouvrables reste un défi logistique permanent. Pourtant, cet examen, qui permet d'enregistrer

l'activité électrique cérébrale, est indispensable au diagnostic de nombreuses pathologies neurologiques, notamment l'épilepsie ou les altérations de la conscience. Trop souvent, en l'absence de personnel formé ou en raison de délais techniques trop longs, des patient-e-s échappent à une prise en charge optimale.

## UNE VÉRITABLE RUPTURE TECHNOLOGIQUE

Face à cette réalité de terrain, les deux chercheurs ont uni leurs expertises pour développer un EEG «plug and play», à poser en quelques minutes, pensé pour s'intégrer dans les contraintes de soins réelles. Une véritable rupture technologique, rendue possible par une collaboration transdisciplinaire étroite entre ingénierie





## ADAPTER L'INNOVATION À LA RÉALITÉ DU TERRAIN

### ▶ UNE SOLUTION DE POINTE

«Dès qu'on touche à l'humain, on est confronté à une variabilité difficile à anticiper en laboratoire», souligne Victor-Paul Grandjean. «Morphologie crânienne, densité capillaire, sensibilité cutanée, niveau de stress du personnel en situation d'urgence... ces facteurs compliquent la conception d'un dispositif EEG véritablement universel.» L'un des enjeux majeurs réside dans le compromis à trouver entre la pression nécessaire pour garantir un bon contact peau-électrode, et le confort des patient·e·s, souvent dans un état critique.

### ▶ RÉPONDRE AUX EXIGENCES ORGANISATIONNELLES

À ces contraintes humaines s'ajoutent des considérations organisationnelles: en situation d'urgence, il n'est pas envisageable de consacrer 15 minutes à ajuster un dispositif. La simplicité d'utilisation est un impératif, tout comme la fiabilité immédiate. Cela doit fonctionner du premier coup, même si la personne qui le pose n'a aucune expérience de l'EEG. Pour répondre à ces exigences, plusieurs versions du bonnet ont été testées et améliorées, en jouant sur les matériaux, la structure, les propriétés mécaniques de l'hydrogel...

biomédicale et neurologie clinique. Le projet s'inscrit pleinement dans la dynamique collaborative du campus hospitalo-universitaire bruxellois, où l'innovation technologique émerge à la croisée des laboratoires d'ingénierie de Polytech et des services cliniques de l'hôpital Erasme. La proximité entre recherche académique et pratique médicale y constitue un levier essentiel pour transformer des besoins cliniques bien réels en solutions concrètes.

### BESOIN CLINIQUE ET SOLUTION D'INGÉNIERIE

La genèse du projet remonte à octobre 2021. D'un côté, Nicolas Gaspard cherche une solution concrète à une situation récurrente: des patient·e·s dans le coma ou en état de conscience altérée arrivent à l'hôpital en dehors des heures ouvrables, alors que l'équipe d'électrophysiologie est absente. Or, près de 15 à 20% de ces patient·e·s présentent des crises d'épilepsie dites non convulsives – invisibles cliniquement mais potentiellement délétères si elles ne sont pas rapidement identifiées par un EEG. De l'autre, Victor-Paul Grandjean, alors étudiant en ingénierie biomédicale, suit un séminaire incitant les futur·e·s ingénieur·e·s à rencontrer des médecins pour identifier des problématiques cliniques non résolues. Intéressé par les neurosciences, il contacte le service de neurologie... et tombe sur le Pr Nicolas Gaspard. L'étincelle est immédiate. «Notre collaboration est née de deux démarches parallèles qui se sont rencontrées», résume Nicolas Gaspard. Très vite, un premier prototype voit le jour, et un financement d'Innoviris permet de prolonger l'aventure sur plusieurs années, avec à la clé un doctorat pour Victor-Paul Grandjean.

### UN BONNET EEG UNIVERSEL, RAPIDE ET CONFORTABLE

Le défi est double: remplacer les électrodes EEG traditionnelles, qui nécessitent préparation de la peau, application de gel conducteur, repérage précis des points crâniens et expérience, tout en garantissant une qualité de signal équivalente, une tolérance optimale et une mise en place en moins de dix minutes.

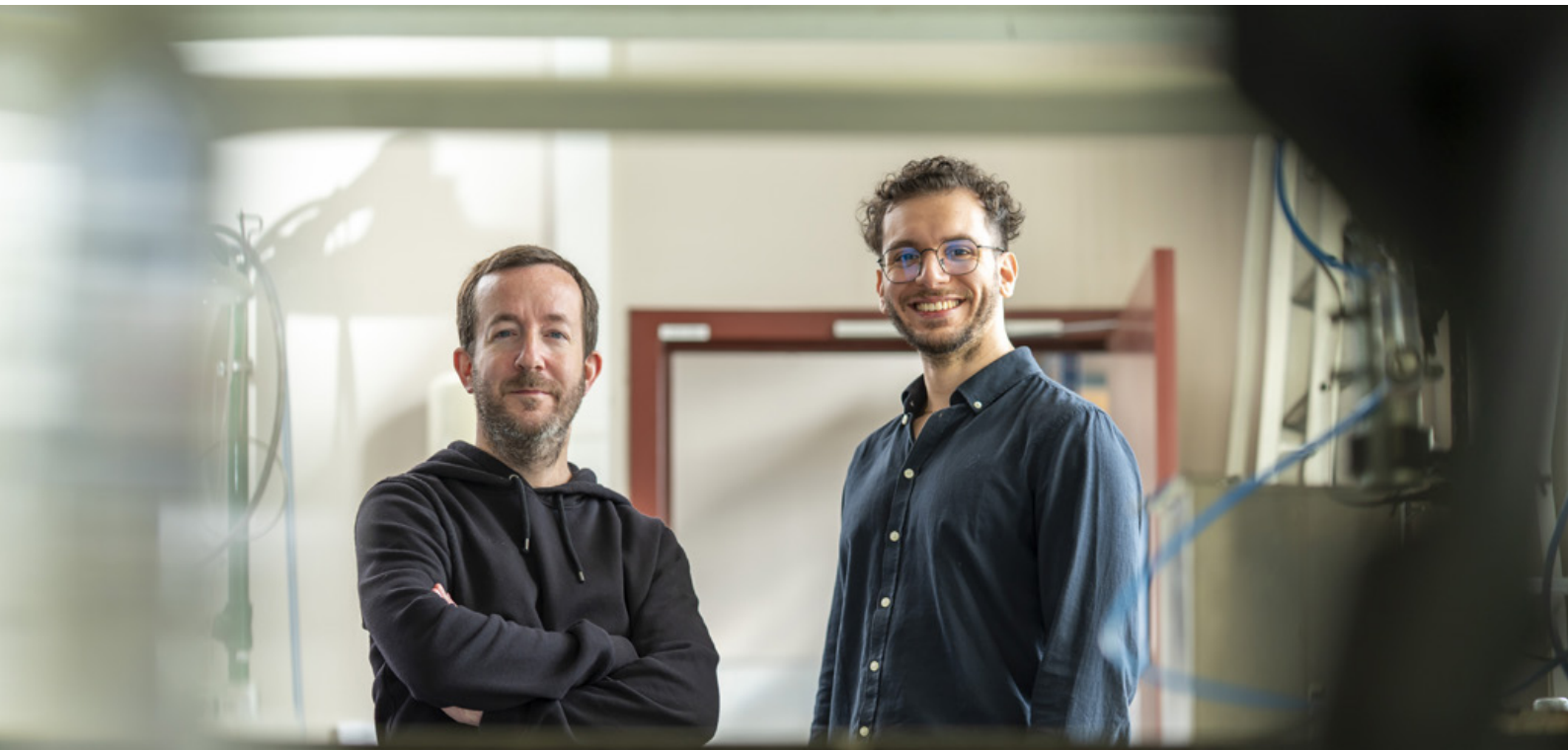
«L'innovation repose sur deux volets», explique l'ingénieur. «D'une part, le développement d'un nouveau matériau de contact, un hydrogel conçu sur mesure, manipulable comme un solide, très absorbant, et assurant une excellente conduction du signal. D'autre part, la création d'un bonnet ergonomique qui s'adapte aux différentes morphologies crâniennes et types de cheveux, avec une répartition homogène de la pression et une pose intuitive.» Aujourd'hui, plusieurs itérations ont été testées sur des sujets sains, avec des résultats très encourageants: qualité du signal comparable au Gold Standard, impédance stable, confort accru... L'équipe affine désormais le design en conditions réelles, avec des enregistrements longs (jusqu'à 8h), en vue d'une future validation clinique.

### UN MODÈLE DE COLLABORATION INTERDISCIPLINAIRE

Pour les deux chercheurs, ce projet illustre toute la pertinence d'une approche transdisciplinaire dans le domaine des dispositifs médicaux. «Ce n'est pas la première fois que ce problème est identifié, ni que des solutions sont tentées», souligne Nicolas Gaspard. «Mais trop souvent, ces projets échouent parce qu'ils sont menés d'un seul point de vue. Or, dans le domaine des dispositifs médicaux, la réussite passe par une approche intégrée dès le départ: ingénierie, ergonomie, contexte d'utilisation, exigences cliniques... Si l'une de ces dimensions manque à l'appel, on risque de produire un objet techniquement abouti, mais inadapté au terrain. Une solution réellement innovante et efficace ne peut émerger que si l'ingénieur·e comprend les contraintes cliniques et si le ou la clinicien·ne accepte d'intégrer les contraintes techniques dès la phase de conception.» Même constat du côté Victor-Paul Grandjean: «Travailler sur des problématiques réelles, au contact des médecins, permet d'avoir un impact concret sur la santé des patient·e·s. C'est une source de motivation incroyable, qui montre tout le sens du métier d'ingénieur·e biomédical·e.» ▶

## MODÉLISATION PHYSIOLOGIQUE ET IA

# Surveiller le cœur sans l'ouvrir



Modéliser le système cardiovasculaire pour estimer, sans méthode invasive, les paramètres hémodynamiques d'un patient: c'est le défi relevé par le doctorant Rami Taheri (ICBioMed 2021), encadré par le Pr Benoît Haut (TIPS). L'équation ingénieur-clinicien se résoudra-t-elle à travers l'industrialisation?

C'est en 2019, lors de son MA1 en ingénierie biomédicale, que Rami Taheri pose les bases de sa future thèse. Animé par le désir de «construire soi-même des solutions», il s'investit dans un projet de mémoire qui deviendra le socle de ses recherches doctorales. «Je ne me retrouvais pas dans les sujets proposés pour les mémoires et j'ai voulu identifier moi-même une problématique. Pourrais-je élaborer un projet propre? Et avec qui interagir pour voir émerger une idée?» Il sollicite son professeur de physiologie, Gaël Deboeck, également professeur à la faculté des Sciences de la Motricité et Directeur du service de Kinésithérapie et Réadaptation et de l'Unité de Recherche en

Sciences de la Réadaptation à l'hôpital Erasme, et Benoît Haut, Directeur du service Transfers, Interfaces and Processes (TIPS) de l'École, désormais son promoteur de thèse, pour co-construire un sujet centré sur l'estimation non invasive des propriétés hémodynamiques vasculaires. À ceux-ci s'ajoutent, pour la thèse en cours, le Pr Alain Delchambre (service BEAMS-BioMed) également co-promoteur, le Pr Philippe Bogaerts (service 3BIO), sur les aspects d'optimisation de systèmes dynamiques, d'estimation d'état et de modélisation appliquée aux systèmes biologiques, et le Pr Jean-Luc Vachiery de l'hôpital Erasme, cardiologue spécialisé en hypertension pulmonaire et en insuffisance cardiaque.



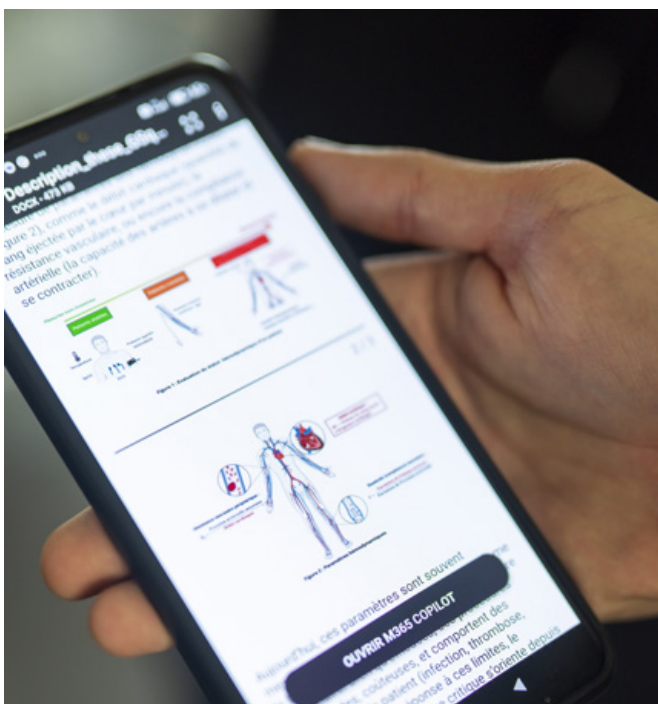


## UN DÉFI CLINIQUE ET TECHNOLOGIQUE

La problématique est cruciale: dans les hôpitaux, la surveillance du cœur repose encore largement sur des techniques invasives, telles que la thermodilution par cathéter, associées à des risques et à des coûts élevés. L'objectif de la thèse est de développer une méthode rapide, précise et non invasive, utilisable en contexte clinique réel. «L'idée est d'estimer des paramètres importants pour les cliniciens qui reflètent l'état de santé cardiovasculaire d'un patient. En pratique, aujourd'hui, on les mesure de manière invasive, assez complexe, et cela peut être problématique. Ici, le souhait est de réaliser cela de manière précise et facilement, pour différentes catégories de personnes», souligne Rami Taheri. Le projet, baptisé Alpha-Track, repose sur la modélisation mathématique du système cardiovasculaire, enrichie par l'intelligence artificielle: «Je me base sur des courbes de pression. Ces informations sont importantes pour les cliniciens aussi. J'en extrais des caractéristiques et je les quantifie. Et nous ne voulons pas, avec l'IA, d'une boîte noire, mais d'une boîte grise, voire plutôt blanche, où nous comprenons ce qu'il s'y passe», précise le Bruxellois de 27 ans, insistant sur l'importance de l'interprétabilité physiologique des résultats.

## VALIDATION, PROTECTION ET PERSPECTIVES

Après trois ans de développement, la méthode a été validée sur plus de 300 patient-e-s en soins intensifs, atteignant un taux d'erreur de 26% pour l'estimation du débit cardiaque, inférieur au seuil de 30% requis pour une utilisation clinique. «Notre approche va dans le bon sens. Sur plus de 300 personnes aux profils très variés cela fonctionne, maintenant il faut qu'on étende ces limitations et qu'on regarde si nous pouvons affiner encore les résultats», souligne Rami Taheri. Car le projet bénéficie d'une collaboration étroite avec les équipes médicales de l'hôpital Erasme et s'inscrit dans une logique de transfert vers le monde industriel, avec un dépôt de brevet en cours: «Le brevet est très essentiellement construit sur la publication qui lui succédera, avec notamment toutes les figures explicatives, etc.», précise Benoît Haut.



▶ **BENOÎT HAUT,**  
DIRECTEUR DU SERVICE TIPS

## DE LA TECHNIQUE À L'HUMAIN

**L'ingénieur-e de 2025 n'est plus seulement celle ou celui qu'on imagine sur un chantier. Il façonne aussi l'avenir de la médecine et du soin, en dialogue avec le monde hospitalier.**

?: OUVRE EN 2005, LA FILIÈRE BIOMÉDICALE AURAIT-ELLE MODIFIÉ LA PERCEPTION MUTUELLE ENTRE INGÉNIEUR-E-S ET MÉDECINS?

**Benoît Haut:** «Ce sont deux mondes qui s'entendent bien et se respectent mutuellement. Parce que nous avons conscience de ce que nous ne savons pas faire l'un et l'autre. Mais cela prend du temps. À la création de la filière biomédicale, nous venions quasi tous de domaines non médicaux. La mécanique des fluides, je l'ai apprise dans un cadre qui n'a strictement rien de biomédical. Cela fait maintenant plus de dix ans que je travaille dans le domaine des fluides physiologiques, avec beaucoup d'études sur les systèmes respiratoire et cardiovasculaire. Aujourd'hui, je suis capable, plus qu'auparavant, d'adopter un langage très compréhensible par les médecins parce que j'emploie les bons termes. Et inversement, certain-e-s médecins, dont un grand nombre issus d'Erasme, comprennent beaucoup mieux ce que nous faisons à l'École parce qu'ils participent à des jurys de mémoire ou enseignent dans notre filière biomédicale. Corollaire: nos ingénieur-e-s, tel mon doctorant Rami Taheri, sont bien mieux formé-e-s, avec un langage adapté au monde médical.»

?: LE CLICHÉ DE L'INGÉNIEUR-E CIVIL-E ARPENTANT UN CHANTIER SOUS UN CASQUE SE SERAIT DONC ESTOMPÉ, ALORS QU'ÉMERGENT DE NOUVELLES VOCATIONS?

**B.H.:** «La filière biomédicale intéresse de plus en plus d'étudiant-e-s. La fréquentation de mon cours à option de MA2 a été multipliée par cinq depuis que j'ai commencé à le donner en 2017! J'y découvre aussi une quasi parité filles-garçons qui est nouvelle chez nous. Par ailleurs, quand nous discutons avec des étudiant-e-s du secondaire, ils posent souvent des questions sur l'ingénieur-e biomédical-e, ce qui était moins le cas avant. Un nombre croissant d'étudiant-e-s rejoint l'École par idéal, parce qu'ils veulent servir la société, à l'instar de bon nombre de candidat-e-s bio-ingénieur-e-s, et pas uniquement parce qu'ils aiment les maths et qu'ils ne savent pas trop quoi faire après, ce qui avait été mon cas (sourire).»

## MESURER LA CINÉMATIQUE DU GENOU

**Robin Wilmart, Ingénieur civil mécanicien (UMons 2013), développe, lui, un électro-goniomètre à 6DDL pour aider les kinésithérapeutes à diagnostiquer et suivre les pathologies du genou.**

?: EN QUOI CONSISTE VOTRE DISPOSITIF ET POURQUOI EST-IL NOVATEUR?

**Robin Wilmart:** «Il s'agit d'un électro-goniomètre à six degrés de liberté pour mesurer les mouvements tridimensionnels du genou, incluant rotations et translations cliniques. Contrairement aux goniomètres traditionnels à un seul degré de liberté, il capture la complexité réelle du mouvement du genou, offrant des données quantitatives précises pour le diagnostic. Il est portable, sans fil grâce au Bluetooth, et conçu pour être adaptable à différentes morphologies adultes. L'interface graphique permet de visualiser en temps réel les mouvements sur un modèle 3D, ce qui pourrait faciliter l'interprétation des résultats pour les cliniciens.»

?: QUEL EST L'INTÉRÊT DE CE DISPOSITIF POUR LES KINÉSITHÉRAPEUTES?

**RW:** «Les kinés disposent d'outils limités, souvent qualitatifs, pour évaluer les pathologies du genou. Cet appareil fournit des mesures objectives et quantitatives, facilitant le diagnostic, le suivi thérapeutique et l'évaluation de la rééducation, notamment grâce à sa portabilité. Il permet aussi de vérifier si le patient effectue correctement ses exercices à domicile, ce qui est un atout pour son suivi et sa motivation. Des tests cliniques doivent encore être menés, mais nous pouvons déjà détecter des variations d'angle liées à des déformations comme le varus ou le valgus, ou des translations permettant de quantifier le test du tiroir, ce qui pourrait aider à prendre des décisions chirurgicales importantes.»



Au Service d'Automatique et d'Analyse des Systèmes (SAAS), **Robin Wilmart** réalise sa thèse avec, comme promoteur, le Pr Emanuele Garone et, comme co-promoteur, le Pr Bernardo Innocenti.

?: COMMENT VOTRE FORMATION D'INGÉNIEUR CIVIL COMPLÈTE-T-ELLE LE TRAVAIL MÉDICAL?

**RW:** «Mon parcours en mécanique, automatique et mécanique m'a permis de concevoir un dispositif intégrant mécanique, électronique et programmation, répondant aux besoins des cliniciens. Cette collaboration est essentielle pour développer des outils innovants. Elle a notamment été renforcée par l'apprentissage du vocabulaire médical lors de ma formation doctorale. Mon prototype est en phase de test de précision. L'objectif serait de proposer une solution accessible adaptée à la réalité des cabinets de kiné, loin des systèmes encombrants et coûteux des labos.»

## ENTREPRENEURIAT ET TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

L'ambition de Rami Taheri ne se limite pas à la recherche académique: «Le projet a été construit pour ne pas rester dans le tiroir académique. L'objectif de base, dès les débuts, c'est l'après», confie-t-il. «Par ailleurs, j'achève une formation en cours du soir à la Solvay Brussels School of Economics and Management (SBS-EM): le Master de spécialisation en Gestion Industrielle et Technologique.» L'industrialisation de sa méthode est envisagée en deux temps: d'abord une application dans le domaine sportif, où la réglementation est moins contraignante, puis une extension vers le secteur médical, une fois les validations et homologations obtenues. «L'énorme avantage de la méthode de Rami, c'est qu'elle se base sur une mesure de la tension artérielle déjà réalisée par de nombreux appareillages. Nous pourrions dès lors, avec une petite application par exemple, nous greffer sur des dispositifs existants pour leur permettre de mesurer et d'évaluer d'autres paramètres. Ce qui, évidemment, facilite un peu la démarche», explique Benoît Haut.

## DOCTORANT-E-PROMOTEUR-RICE: UN DUO COMPLÉMENTAIRE

La réussite du projet tient aussi à la relation de confiance entre doctorant-e et promoteur-riche. Benoît Haut insiste sur son rôle: «Ce qui est important, comme promoteur, c'est d'être un accompagnateur pour le ou la chercheur-euse en étant attentif à ses aspirations, en l'aidant quand nécessaire, donc en mettant les mains dans le cambouis.» Rami Taheri, quant à lui, reconnaît: «C'est beaucoup aussi grâce à l'équipe qu'on peut développer un projet qui à terme aura un impact.»

En alliant modélisation physique, intelligence artificielle interprétable et vision entrepreneuriale, la thèse de Rami Taheri ouvrira-t-elle la voie à des outils cliniques innovants, accessibles et sûrs? Le chemin n'est pas achevé, mais il illustre la capacité de l'ingénierie biomédicale à répondre aux défis médicaux contemporains, en plaçant la compréhension physiologique et l'impact clinique au cœur de l'innovation. ➤





# En direct de l'École

## MASTER BIOINGÉNIERIE

### L'ÉPIDÉMIOLOGIE EN MODE HACKATHON

Les chercheurs **Simon Dellicour** et **Marius Gilbert**, du **Laboratoire d'Épidémiologie Spatiale (SpELL)**, vont, à partir de l'année académique prochaine, donner un nouveau cours inscrit au programme de master des étudiant·e·s bioingénieur·e·s en sciences agronomiques ainsi qu'en sciences et technologies de l'environnement.

Intitulé «Introduction à l'épidémiologie spatiale et moléculaire», ce nouveau cours aura notamment pour objectif de renforcer les compétences analytiques des étudiant·e·s bioingénieur·e·s autour d'une thématique «One Health» plus que jamais d'actualité. La propagation à travers le monde, ainsi que dans de nombreuses espèces, du virus de la grippe aviaire H5N1 illustre une fois de plus que santé humaine, animale et environnementale sont indissociables dans la compréhension et la gestion des crises sanitaires. Ce constat est à la base du concept «One Health» dans lequel seront définis certains défis auxquels des bioingénieur·e·s seront confronté·e·s dans leur parcours professionnel. Aussi enseignée dans des filières médicales, l'épidémiologie est par essence interdisciplinaire et peut avoir une place de choix en bioingénierie. Si on vulgarise, en épidémiologie, on ne se concentre pas sur l'individu mais bien sur la dynamique de propagation d'un agent pathogène au sein d'une population d'individus. Cette discipline fait aussi bien appel à des développements et modèles statistiques ou mathématiques qu'à de l'analyse de données génomiques virales. Lors d'une épidémie, il y a un enjeu à pouvoir comprendre au plus vite la dynamique

de propagation de l'agent pathogène car cela peut contribuer à mettre en place les mesures d'intervention les plus efficaces possibles. Pour ce faire, des compétences analytiques complémentaires doivent pouvoir être déployées de concert, et c'est à cette intersection que des profils comme celui des bioingénieur·e·s peuvent aider d'une manière significative.

#### Simuler pour enseigner

Ce cours se vaudra interactif et directement orienté sur l'analyse de données. Un simulateur, au développement duquel le SpELL a pris part, a été utilisé par les enseignants pour simuler des épidémies inspirées de propagations virales, telles que celles de la peste porcine africaine, du virus de la dengue ou du virus Ebola. Les paramètres de simulation seront conservés mais non communiqués aux étudiant·e·s qui recevront, en début de semestre, des jeux de données simulés correspondant à des données réelles analysées au cours d'une épidémie. Chaque séance de cours débutera par deux heures lors desquelles une catégorie d'approches analytiques sera enseignée par les cotitulaires du cours et/ou un·e intervenant·e extérieur·e bénéficiant d'une expertise complémentaire.



Marius Gilbert



Simon Dellicour

S'ensuivront deux heures de travaux pratiques offrant aux étudiant·e·s l'opportunité d'appliquer ces approches par binôme sur «leur» jeu de données. L'objectif est simple: apprendre à essorer ces données pour engendrer un maximum de compréhension sur la dynamique de propagation du virus et les facteurs externes l'impactant. L'évaluation se fera par la remise d'un rapport d'analyses ensuite défendu oralement par chaque binôme.

#### Renforcer les compétences analytiques

Ce cours sera aussi l'opportunité de renforcer des compétences analytiques dans les deux masters de bioingénierie concernés, à savoir l'analyse spatio-temporelle de données, la gestion de larges bases de données, leur visualisation et la visualisation des résultats générés, ainsi que le partage des implémentations via des pratiques d'open science. Toutes les approches analytiques enseignées dans ce cours le seront via des ressources à 100% libres d'utilisation et que les étudiant·e·s pourront donc continuer à exploiter même après l'ULB. / **Simon Dellicour**



SpELL: [spell.ulb.be](http://spell.ulb.be)



## LE MOT DE L'A.IR.BR.



Chères lectrices, chers lecteurs,

Présentée dans le cadre du précédent G Square, cette rubrique des Alumni est l'occasion de revenir sur l'actualité de l'A.Ir.Br. mais également sur les temps forts de son histoire. Qui de mieux placé pour nous parler de l'évolution de l'association des Alumni que l'un de ses anciens présidents? **André Pening a été Administrateur dans les années 80, Secrétaire général de 1996 à 2006 et Président de l'A.Ir.Br. de 2009 à 2013.**

Toujours présent au sein de l'association pour partager son expérience et ses précieux conseils avec l'équipe actuelle, il revient en quelques lignes (ce qui n'est pas un exercice facile!) sur sa vision de l'évolution de l'A.Ir.Br. au fil des années et les défis qui l'attendent.

Bonne lecture!



Le comité de l'A.Ir.Br. en pause estivale.



Souvenir d'un grand rassemblement de toutes les générations d'Ir et futur-e-s Ir: conférence avec **Frank Dewinne** et le **Pr Frank Dubois**, à droite d'**André Pening**, en mars 2010 devant un auditoire Dupréel comble et suivie d'un drink tout aussi comble. Merci à Michel Milecan (ICME 1972) d'avoir rendu cette conférence possible.

## A.Ir.Br.: une association en mouvement continu

En regardant dans le rétroviseur mes «années A.Ir.Br.», sans compter plusieurs années comme administrateur de la FABI, je me rends compte combien notre environnement a changé et combien l'A.Ir.Br. s'y est adaptée. Quoi de plus logique quand les ingénieur-e-s et les technologies sont à la base de la plupart de ces changements.

Certain-e-s vont sans doute regretter la disparition d'activités comme les voyages, les visites, les conférences Delta, l'annuaire papier, les «Nouvelles de l'A.Ir.Br.», un secrétariat permanent, les prix MFE, mais d'autres activités se sont développées comme les PolytechLink, les AfterWorks, les communications via les réseaux sociaux et autres sites web, et surtout un énorme (enhaurme?) rapprochement avec les Écoles Polytechnique et de Biologie dont le présent G Square est une concrétisation marquante, tout comme l'unicité de nos logos, la mise en commun de ressources, la Commencement Ceremony, les contributions aux projets des Écoles...

Ce rapprochement, initié sous la présidence de Yves Pianet (de 2003 à 2005), n'a pas été simple et a demandé beaucoup d'énergie de part et d'autre, mais est et reste toujours pour moi une évidence.

Alors que notre nom officiel est devenu École polytechnique de Bruxelles Alumni, l'abréviation A.Ir.Br. est restée, même auprès des plus jeunes, preuve de son image et sa symbolique forte et pérenne, qui permet aussi d'y inclure les Biolr.

Au début de ma présidence, j'ai organisé, avec l'équipe d'alors dont quelques brillant-e-s consultant-e-s, plusieurs ateliers de réflexion sur l'avenir de l'A.Ir.Br. Il s'en était dégagé deux grands axes: bâtir une identité forte avec les Écoles (susciter un sentiment d'appartenance, développer des activités communes et rassembleuses) et se donner les moyens de nos ambitions (ressources en commun, communication, sponsoring, bénévolat...).

Ces axes sont toujours d'actualité. Leur mise en œuvre doit cependant être adaptée au contexte actuel. C'est, pour moi, le principal défi de l'A.Ir.Br.: rester un réseau de diplômé-e-s fiable et convivial, rassemblant plusieurs générations et futures générations d'ingénieur-e-s. Et surtout rester une opportunité de contacts et d'échanges réels, humains et fraternels.

André Pening (ICME 1979)





**Envie de nous sponsoriser ?**



contact : [airbr@ulb.be](mailto:airbr@ulb.be)

**Envie de participer  
aux activités du  
Polyanniversaire ?**

**Rejoignez l'association**





# Vous aimez les festivals ?

Alors, vous avez déjà une  
chose en commun avec  
vos futur(e)s collègues

Prêt(e) à changer le futur de la Tech?  
[proudtobeorange.be/fr](https://proudtobeorange.be/fr)

orange™