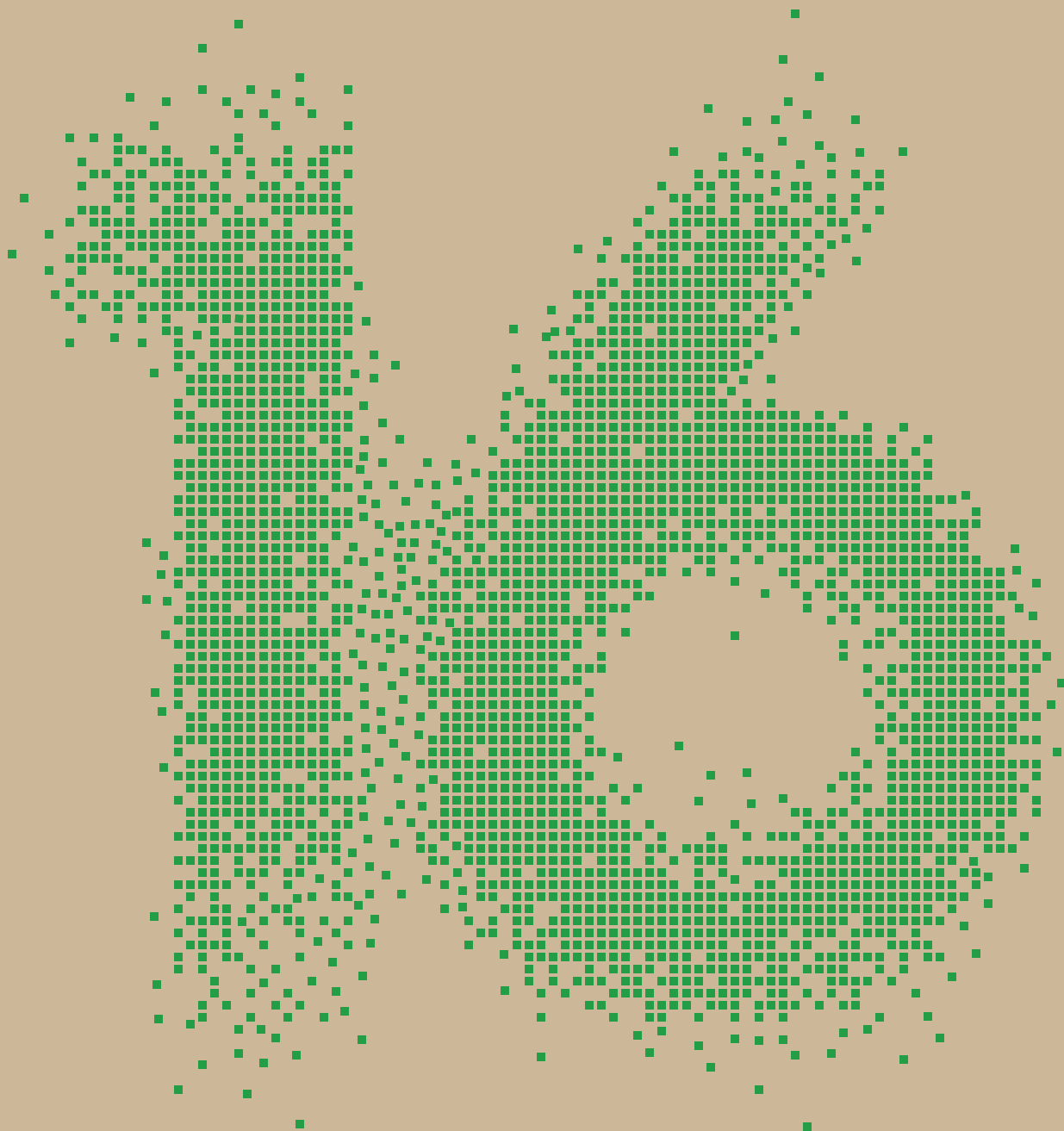
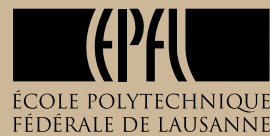




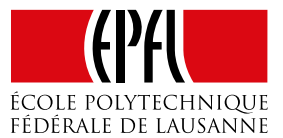
PANORAMA 016

RAPPORT D'ACTIVITÉ



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

PANORAMA 2016
RAPPORT D'ACTIVITÉ

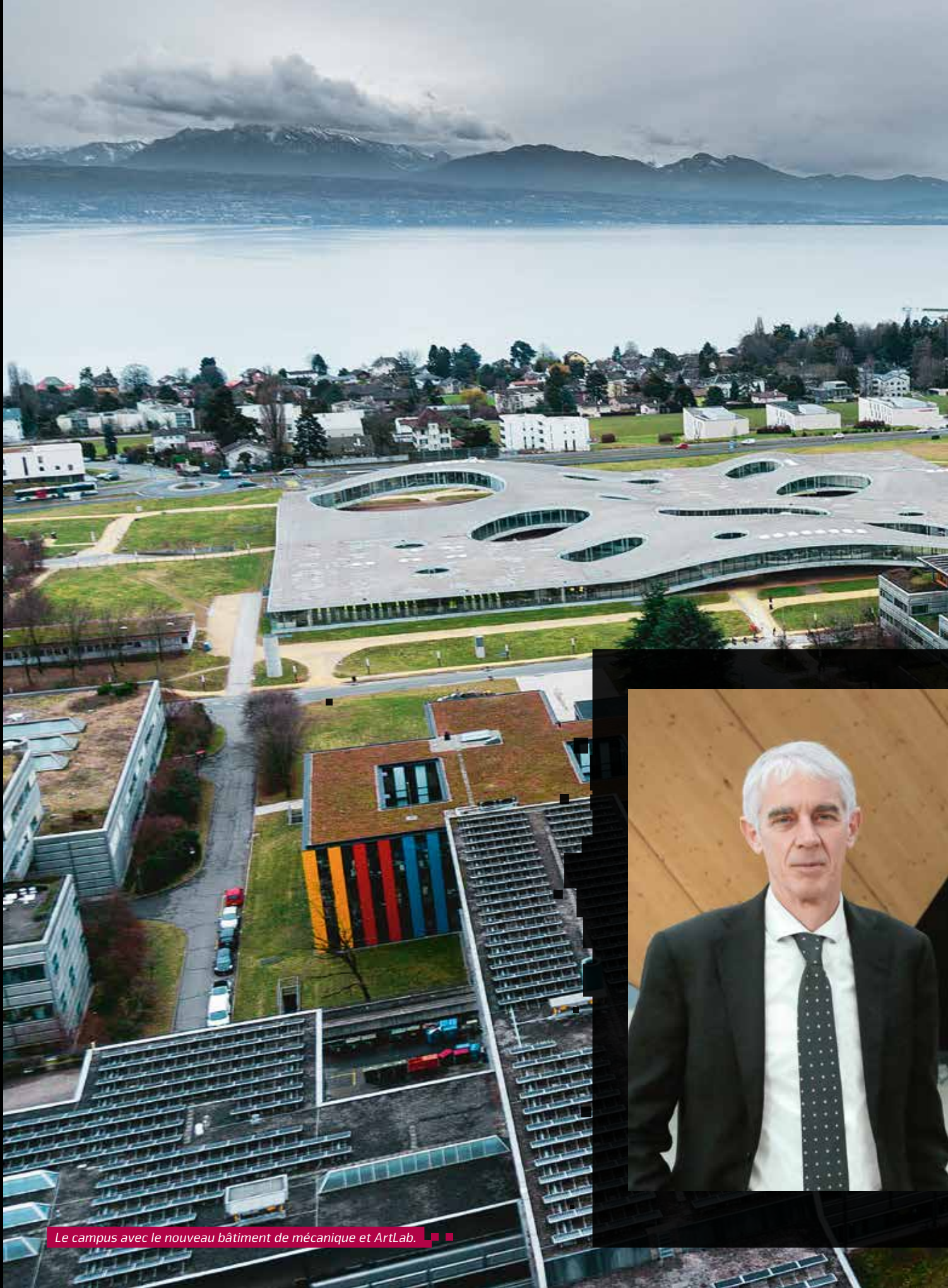




SOMMAIRE



#000	ÉDITORIAL	01 02 03 04 05
#001	ÉDUCATION	06 07 08 09 10 11 12
#002	RECHERCHE	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
#003	TECH TRANSFER	35 36 37 38 39 40 41 42
#004	OUVERTURE	43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54
#005	PERSONALIA	55 56 57 58 59 60 61 62 63 64
#006	L'EPFL EN CHIFFRES	65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75



Le campus avec le nouveau bâtiment de mécanique et ArtLab. ■ ■

L'ANNÉE 2016 S'EST ACHEVÉE
SUR DEUX EXCELLENTES
NOUVELLES POUR LA SCIENCE ET
LA FORMATION EN SUISSE.



05
06
07
08
09
10
11

#0005170111

MARTIN VETTERLI PRÉSIDENT

Ce Panorama 2016 retrace les contours d'une année riche en événements dans les domaines de la formation, de la recherche et du transfert de technologies, les trois missions de l'EPFL. Une École qui suscite l'intérêt d'un large public, comme en témoignent l'enthousiasme des milliers de gymnasiens de toute la Suisse qui ont participé aux journées d'information à la fin de l'année dernière ou encore les dizaines de milliers de personnes qui étaient au rendez-vous des Portes Ouvertes pour découvrir ce qui se trame dans nos labos. Pas un jour sans que les recherches de l'EPFL ne fassent l'objet d'articles dans la presse romande et alémanique, faisant fi du Röstigraben. Les investisseurs l'ont également bien compris, puisque les levées de fonds des start-ups n'ont jamais été aussi importantes : 397 millions de francs, soit 50% de plus qu'en 2014.

En outre, l'année 2016 s'est achevée sur deux excellentes nouvelles pour la science et la formation en Suisse. D'une part, nous réintégrons le programme européen de recherche Horizon 2020, et c'est un enjeu majeur pour l'avenir de l'École. D'autre part, malgré les coupes budgétaires, la formation et la recherche sont épargnées, et le soutien du Parlement a été essentiel pour les écoles polytechniques fédérales.

Au moment d'entrer en fonction le 1^{er} janvier 2017, la nouvelle équipe de la Direction a donc pu faire ce constat : l'EPFL va bien. Et nous tenons à remercier ici Patrick Aebischer et ses équipes, mais aussi toutes celles et tous ceux qui font l'EPFL, jour après jour, de nous avoir transmis les clés d'un campus hors norme. Ensemble, nous fêterons en 2019 le 50^e anniversaire de la fédéralisation de l'École. Un jalon important qui marquera autant d'années de croissance et de développement soutenus, réalisés grâce à l'engagement de la communauté de l'EPFL ainsi qu'au soutien des milieux politiques et économiques suisses.



Les étudiants bénéficient d'un mix des moyens de formation, cours ex cathedra, travaux pratiques, MOOCs, projets interdisciplinaires.



#001 ÉDUCATION

Les travaux pratiques représentent une part essentielle de l'enseignement dans une école d'ingénieurs. Réalisés en laboratoire ou sous forme de projets, ils assurent par leur diversité et leur importance pédagogique une place particulière dans le curriculum des étudiants. Ils permettent notamment d'explorer des notions souvent théoriques et de se les approprier, un facteur clé durant les premières années d'études. Ils donnent aussi aux étudiants l'espace nécessaire pour exercer leur créativité et concevoir eux-mêmes des solutions à des problèmes ouverts. Enfin, ils offrent des occasions privilégiées d'acquérir les compétences transversales telles que la gestion de projet ou le travail de groupe.

Lancée il y a quelques années par l'EPFL, l'initiative Discovery Learning Program vise à moderniser et dynamiser l'approche des travaux pratiques. La première phase du programme a permis de recenser les différentes initiatives et de développer de nouveaux outils au cœur des infrastructures de l'EPFL. En rassemblant dans le bâtiment de mécanique des laboratoires autrefois dispersés sur le campus, nous pouvons tirer profit de synergies entre plusieurs disciplines et donner sens à la richesse de leurs interfaces.

Une campagne de modernisation appelée à se poursuivre, alors que le Discovery Learning Program a déjà lancé ou soutenu plusieurs initiatives interdisciplinaires qui exploitent des pédagogies innovantes. La qualité des travaux développés par les étudiants est étonnante et illustre les possibilités d'un programme qui laisse libre cours à leur créativité, voilà ce qui représente peut-être l'un des prochains grands défis de l'éducation: comment développer cette créativité pour donner aux étudiants un rôle plus actif et améliorer encore l'attractivité des études ?

PIERRE
VANDERGHEYNST
VICE-PRÉSIDENT
POUR L'ÉDUCATION

*L'UN DES
PROCHAINS
GRANDS DÉFIS
DE L'ÉDUCATION :
DONNER AUX
ÉTUDIANTS UN
RÔLE PLUS ACTIF ET
AMÉLIORER ENCORE
L'ATTRACTIVITÉ
DES ÉTUDES.*



DE NOUVEAUX HORIZONS ÉDUCATIFS DANS LA FORMATION CONTINUE

■ ACQUÉRIR DES COMPÉTENCES DIGITALES DE HAUT NIVEAU SANS DIPLÔME PRÉALABLE, CE SERA BIENTÔT POSSIBLE À L'EPFL. OUVERTS À TOUS, LES FUTURS COURS EN LIGNE DE L'EPFL EXTENSION SCHOOL DONNERONT ACCÈS À UN TITRE RECONNU ET À DES CRÉDITS ACADÉMIQUES ECTS.

Développement web, mobile et data science seront au cœur du programme de formation continue proposé par l'EPFL Extension School dès l'été 2017. Si ces cursus en ligne ne nécessiteront aucun diplôme préalable, ils n'en seront pas moins exigeants, puisqu'ils proposeront des spécialisations complexes dans des domaines de pointe recherchés par l'industrie. « Ces programmes sont conçus pour donner aux participants des compétences technologiques de haut niveau, afin de profiter pleinement de l'ère numérique sur un plan professionnel et personnel », explique Marcel Salathé, directeur académique de l'EPFL Extension School.

À travers ces programmes de formation continue, l'EPFL souhaite offrir à des professionnels la possibilité d'acquérir et de valider des compétences digitales. La réussite du programme en ligne, qui s'étendra sur plusieurs mois et pourra être suivi à la demande et au rythme de chacun, mènera à une attestation de l'EPFL et à des crédits ECTS. Un titre officiel viendra couronner la réussite de ce cursus, dont le coût très raisonnable devrait permettre l'accès au plus grand nombre. L'EPFL Extension School est soutenue par la fondation swissUp, qui favorise l'excellence de la formation et de l'éducation en Suisse.

LE ROBOT THYMIO FAIT SON NID DANS LES ÉCOLES FRANÇAISES



■ BIEN IMPLANTÉ DANS LES CLASSES DE SUISSE ROMANDE, LE ROBOT ÉDUCATIF THYMIO CONÇU À L'EPFL FAIT DES PETITS EN EUROPE.

Le premier exemplaire est sorti des labos de l'EPFL il y a à peine quatre ans. Aujourd'hui, plus de 14'000 Thymio sont en activité dans le monde, un développement fulgurant. À tel point qu'en France un important programme d'enseignement des sciences numériques dans les écoles enfantines et primaires l'a intégré comme outil de référence. En Suisse romande, les écoles ont largement adopté cet outil pédagogique. Quelques centaines d'enseignants se sont formés pour l'utiliser dans leur classe. Il commence également à faire son entrée dans les institutions suisses alémaniques.

D'après l'initiateur du projet Thymio, le robot éducatif offre une large palette de possibilités de programmation ou de décoration, tout en étant bon marché. L'engin peut servir à enseigner les bases de la robotique ou de l'informatique, mais également de multiples autres disciplines, du premier niveau primaire au gymnase ou au lycée. De nombreux programmes ont ainsi été développés, par exemple pour une initiation aux cinq sens, l'enseignement de la musique, la compréhension du principe de forces en physique, l'exercice des additions et soustractions en mathématique. De plus, toutes ces données techniques, pédagogiques et scientifiques sont partagées en open source et sont librement accessibles aux utilisateurs.



D'UNE TAILLE D'ENVIRON 11 CM SUR 11 CM, LE ROBOT THYMIO EST UN OUTIL PÉDAGOGIQUE DESTINÉ À INTRODUIRE LA TECHNOLOGIE AU SEIN DES ÉCOLES.

DES STRUCTURES ÉPHÉMÈRES POUR RELOOKER L'ESPACE URBAIN

DES STRUCTURES EN BOIS RÉALISÉES PAR DES ÉTUDIANTS DE LA FACULTÉ DE L'ENVIRONNEMENT NATUREL, ARCHITECTURAL ET CONSTRUIT ÉTAIENT VISIBLES TOUT L'ÉTÉ AU SUD DE LA GARE.

Un chantier ouvert a attiré un public curieux dès fin avril à la gare de Lausanne. 23 étudiants en architecture, en génie civil et en ingénierie de l'environnement ont empoigné scies et marteaux pour réaliser en moins d'une semaine des structures éphémères. « Leur défi : réfléchir à des projets qui améliorent la qualité de cet espace public, appelé à être transformé après les travaux de la gare », explique Jade Rudler, coordinatrice du projet.

Concrètement, les installations avaient pour but de rendre la future rue piétonne plus attractive avec des bancs, des bacs à jardin ou encore une halte de gare symbolique. « La Ville de Lausanne et les CFF nous ont présenté les travaux qui seront réalisés dans le cadre de Léman 2030, et nous avons imaginé quatre projets », explique Yasmin Sgroi, étudiante en architecture. Son groupe a ainsi construit un banc public avec une vue plongeante sur le lac via la percée du métro de la Ficelle. À quelques mètres, devant le Café du Simplon, les étudiants ont imaginé une salle d'attente de gare. Des idées très bien reçues par les Lausannois, et dont la Ville pourra peut-être s'inspirer pour les pérenniser.

UN PAVILLON EN BOIS GÉANT COMME PLATEFORME D'ENSEIGNEMENT

UN PAVILLON ÉPHÉMÈRE A POUSSÉ SUR LE CAMPUS AU PRINTEMPS 2016. CONSTRUIT PAR LES 200 ÉTUDIANTS DE PREMIÈRE ANNÉE EN ARCHITECTURE, LE BÂTIMENT A ÉTÉ CONÇU COMME UNE PLATEFORME D'ENSEIGNEMENT.

Les étudiants ont travaillé au sein de 12 studios de design pour proposer des projets pouvant s'intégrer à l'ossature du bâtiment. Les 12 installations architecturales invitaient le visiteur à faire l'expérience d'une variété de sensations. Chaque module a utilisé le même matériau brut, des poutres en bois, pour manipuler l'espace. La structure s'élevait à quelque 10 mètres de haut.

L'ensemble de l'équipe du laboratoire Atelier de la conception de l'espace (ALICE) a collaboré à la réalisation du projet. Le laboratoire s'est associé à un ingénieur externe, Rémy Meylan, et à différents sponsors de l'industrie. Pour les étudiants, ce fut l'occasion unique de travailler sur un prototype à l'échelle réelle et de recevoir le feedback d'un ingénieur civil sur leurs plans.

L'expérience se poursuit ailleurs. Démonté en juin 2016, le pavillon a trouvé une nouvelle vie à l'École nationale supérieure d'architecture de Versailles. Un plus petit modèle a été construit au Pérou. Une future collaboration entre le laboratoire ALICE, l'École d'art et la Ville de Zurich est prévue à l'été 2017.



UNE STRUCTURE EN BOIS DE 10 MÈTRES DE HAUT A POUSSÉ SUR LE CAMPUS.



LE GROUPE D'ÉTUDIANTS QUI
A RÉALISÉ TIKKU, UN SET
DE BAGUETTES VIRTUELLES
ÉQUIPÉES DE CAPTEURS.



DES ÉTUDIANTS SENSIBLES AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'ÉDITION 2016 DU PRIX DURABILIS A MIS EN LUMIÈRE QUATRE TRAVAUX D'ÉTUDIANTS DE L'EPFL ET DE L'UNIL QUI TIENNENT COMPTE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE.

Japon, les thèmes présentés fin novembre dans le cadre de la remise du prix Durabilis étaient variés. Leur point commun: ils comprennent tous une réflexion approfondie sur le développement durable, raison pour laquelle ils sont récompensés par ce prix décerné depuis 2007 à des étudiants de l'EPFL et de l'UNIL.

Le travail de semestre des étudiants de l'EPFL Olivia Buttler, Alexandre Rychner et Juliette Vautey intitulé «Le moulin à voiles, cultures de plantes alpines» a séduit le jury avec sa proposition de séchoir à plantes médicinales, qui a le double objectif de proposer une alternative aux produits chimiques et d'encourager le développement de ressources et d'artisanat locaux. Stefan Odermatt a lui choisi de s'intéresser à l'enseignement de la géographie et à l'intégration du développement durable dans le cursus dès le gymnase. Elle aussi étudiante à l'UNIL, Diane Linder a analysé les rapports esthétiques et spirituels de l'être humain avec la nature, conduisant certains à expérimenter des modes de vie qui favorisent le développement durable. Enfin, Leila Chakroun a présenté dans le cadre de son mémoire de Master à l'UNIL un travail sur les parcs nationaux japonais, pour contribuer à approcher l'écologie en Occident à travers de nouvelles dimensions.

DE L'IDÉE À LA FABRICATION, ENTRE LAUSANNE ET LA CHINE

25 ÉTUDIANTS DE L'EPFL, DE L'UNIL ET DE L'ECAL ONT PARTICIPÉ À LA SECONDE ÉDITION DU CHINA HARDWARE INNOVATION CAMP, ORGANISÉ PAR LE COLLÈGE DES HUMANITÉS DE L'EPFL. OBJECTIF: RÉALISER DES PROTOTYPES NOVATEURS.

Passer de l'idée à la fabrication, c'est le défi auquel ont répondu quatre groupes d'étudiants de l'EPFL, de l'ECAL et de l'UNIL pour le China Hardware Innovation Camp. Un programme mené par l'EPFL qui s'est achevé avec un voyage de 16 jours à Hong Kong et Shenzhen pour découvrir les étapes du prototypage. Résultat, quatre projets ont été présentés cet automne au public. «Un joli tour de force, puisque les étudiants n'avaient en moyenne qu'un jour par semaine à consacrer à leur projet», souligne Marc Laperrouza, responsable du programme CHIC.

Parmi les objets réalisés, Tikku est le plus ludique. Deux baguettes équipées de capteurs, d'un accéléromètre et d'un gyroscope permettent de jouer de la batterie virtuelle. Hibachi est un récipient programmable pour réchauffer un repas emporté avec soi. Quant à la boîte aux lettres Aimò, elle permet d'échanger des objets grâce à une clé virtuelle. Enfin, Okeep a pour ambition de rendre les trajets à vélo moins dangereux grâce à un casque connecté équipé d'un GPS audio et de feux clignotants.

L'édition 2017 du programme a débuté cet automne avec un atelier regroupant 45 étudiants de l'EPFL, de l'UNIL, de l'ECAL et de l'UNIGE. À noter que le programme CHIC est désormais proposé en tant que Mineur pour les étudiants EPFL, et comporte un volet Chine et un volet Russie.

TRAVAUX DE SEMESTRE: LES ÉTUDIANTS S'INITIENT À LA RECHERCHE

ERIC UNNERVIK A MIS AU POINT UNE
MOTO AUTONOME MINIATURE POUR
SON PROJET DE MASTER.

LA MOTO DU FUTUR N'AURA PAS BESOIN DE PILOTE

Étudiant en microtechnique, Eric Unnervik a développé une mini-moto capable de s'équilibrer d'elle-même. L'engin réalise la prouesse d'évoluer sans tomber à 60 km/h, sans autre intervention qu'une indication de direction. Si la moto a encore besoin d'un coup de pouce de son pilote, l'EPFL planche sur des versions capables de suivre un tracé prédéterminé. L'objectif ultime étant de voir la machine faire mieux que le conducteur humain.



UN MOTEUR À PLASMA POUR EXPLORER L'ESPACE

Pour son Master en physique, Félicien Filleul a travaillé sur la réalisation d'un système de propulsion pour petits satellites et sondes spatiales utilisant du plasma en guise de carburant. L'originalité de ce travail réside surtout dans l'antenne utilisée pour générer une onde électromagnétique envoyée au cœur du plasma, qui permet de moduler la densité du rayon. Une solution qui pourrait s'avérer intéressante pour propulser des satellites comme les Cubesats.



CHRISTELLE OLTRAMARE A ANALYSÉ
LES CHEVEUX DE VOLONTAIRES DU
BURKINA FASO POUR Y DÉCELER
DES PESTICIDES.

LES CHEVEUX COMME RÉVÉLATEURS DE PESTICIDES

Pour son travail de Master en sciences de l'environnement, Christelle Oltramare a récolté 110 échantillons de cheveux au Burkina Faso et développé un outil capable de reconnaître les pesticides. Pendant deux mois, elle a prélevé des échantillons de cheveux sur des volontaires dans plusieurs villages pour mesurer l'impact de l'activité maraîchère sur les agriculteurs. Ses résultats ont montré que les gens sont exposés à un véritable cocktail de pesticides.



UN QUARTIER POUR ÉTUDIER UNE MOBILITÉ PLUS VERTE

Le projet de semestre de Charles Jeanbart intègre la mobilité au Solar Decathlon, une compétition interuniversitaire qui vise à concevoir une maison solaire autonome. L'étudiant en génie civil s'est penché sur la mobilité autour de la maison solaire. Imaginant un parc de véhicules électriques ou hybrides, il a développé un modèle susceptible de s'intégrer dans un concept de smart grid afin d'optimiser la production et la consommation d'électricité.



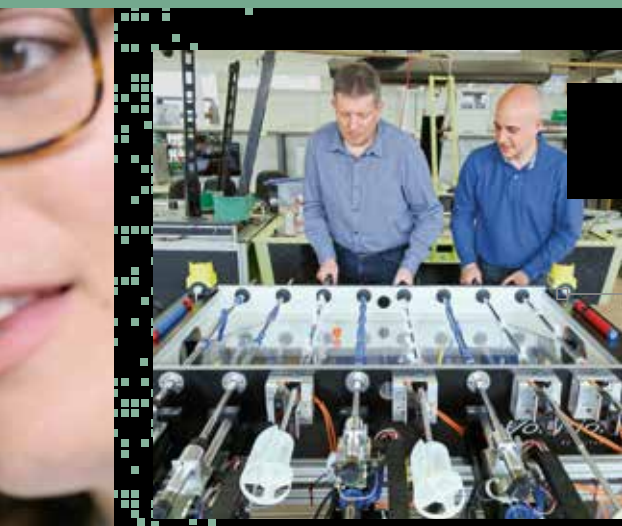
LE TWIKE, MOYEN DE TRANSPORT ÉCOLO À TROIS ROUES

Adrien Hoffet, étudiant en Master de l'EPFL, améliore le confort des Twike, ces voiturettes électriques aidées par la force des jambes. Ce drôle d'engin a de nombreux atouts pour une utilisation urbaine, mais pêche encore par son intérieur rudimentaire. Adrien Hoffet a consacré son travail de Master à perfectionner ce trois-roues, l'équipant d'un miniordinateur de bord et améliorant sa transmission grâce à un système électronique et un second moteur.



ADRIEN HOFFET DANS LE TWIKE
AVEC LEQUEL IL EST RENTRÉ
D'ALLEMAGNE.





CHRISTOPHE SALZMANN
(À GAUCHE) ET LÉO SIBUT
AVEC LEUR ROBOT CHAMPION
DE BABYFOOT.

+

UN ROBOT CAPABLE DE JOUER AU BABYFOOT

Un robot développé par des étudiants de l'EPFL est capable de rivaliser au babyfoot avec des joueurs de niveau moyen. Développé au sein du Laboratoire d'automatique, il est équipé de bras contrôlés par des moteurs et d'une caméra qui récolte 300 images par seconde. Léo Sibut, étudiant en Master, s'est penché sur l'acquisition de données et le contrôle des actionneurs afin d'améliorer la précision et la fiabilité du robot.



+

UN SERVEUR EN GUISE DE RADIATEUR

Pour son bachelor en électricité, Karim Ziadé a évalué le potentiel de délocaliser des centres de données pour chauffer les logements. D'un point de vue énergétique, cette option permettrait peut-être à la Suisse d'aller jusqu'à s'affranchir de ses importations d'électricité en hiver. Non sans quelques contraintes: des entreprises refuseront de délocaliser leurs serveurs, les régions devront être équipées de fibre optique et faire fonctionner le radiateur en été peut poser problème.

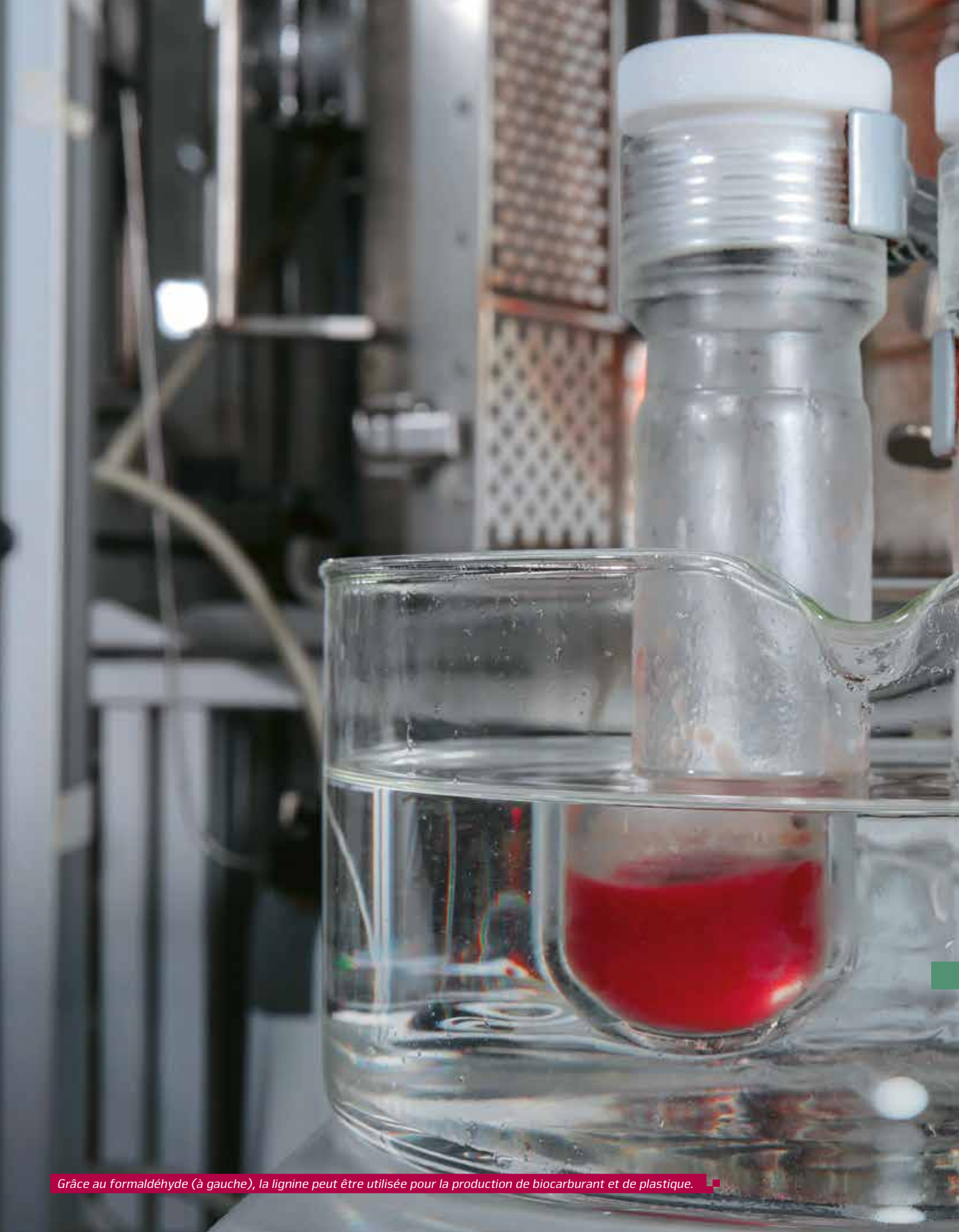


+

COMMENT METTRE UN SATELLITE EN BOUTEILLE

Faire entrer les composants d'un engin spatial dans un récipient de 3,5 litres, puis le faire se déployer à 600 mètres d'altitude: c'est le défi que des étudiants de l'EPFL ont relevé pour la compétition CanSat. Le projet est né dans le cadre du Mineur en technologies spatiales de l'EPFL. Pour concevoir leur CanSat, les étudiants se sont inspirés d'une graine tropicale. Une idée à succès puisqu'elle leur a valu le prix de la meilleure équipe débutante.

L'ÉQUIPE DE L'EPFL, COMPOSÉE DE
LUCA BARLOGGIO, SORINA LUPU,
ALEXIS FRENTZ, EKATERINA
PARAMONOVA ET PATRICK SPIELER.



Grâce au formaldéhyde (à gauche), la lignine peut être utilisée pour la production de biocarburant et de plastique.



#002 RECHERCHE

Avec un ancrage local, la recherche se donne de meilleures chances pour répondre aux problèmes globaux. L'EPFL l'a bien montré cette année: c'est en collaboration avec des centaines d'industries, d'hôpitaux, d'instituts de recherche et de collectivités publiques que nos scientifiques mettent au jour le fruit de leurs travaux.

Ainsi, dans le domaine de la santé, nous avons développé un instrument de détection des cellules cancéreuses, éprouvé au Centre hospitalier universitaire vaudois par des chirurgiens (p. 26). Avec les patients de la Clinique romande de réadaptation, nous testons de nouvelles méthodes de rééducation post-AVC, basées sur des stimulations électriques et magnétiques (p. 54). En Valais, l'École a mis sur pied, en collaboration avec les services industriels de la ville de Martigny, une station de recharge pour véhicules à hydrogène (p. 17). Quant au problème bien concret de l'accumulation de sédiments dans les barrages, c'est dans les équations de nos chercheurs qu'il pourrait avoir trouvé une solution – qui sera prochainement testée dans plusieurs ouvrages d'art suisses (p. 16).

Mais nous aurions tort de nous limiter à ces seules innovations, aussi spectaculaires et réjouissantes soient-elles. En effet, ce qui vaut pour la Suisse vaut également pour tous les hauts lieux de l'innovation, à l'instar de la Californie ou de la région de Boston: il n'y a pas d'application de la science, ni de transfert technologique amenant à la création d'emplois à forte valeur ajoutée sans un pôle solide en sciences tant fondamentales qu'appliquées. En Suisse, les deux écoles polytechniques ont précisément pour rôle de donner vie aux premiers et essentiels maillons de cette chaîne. Les pages suivantes sauront, je l'espère, vous convaincre que l'EPFL s'acquitte de cette mission avec brio.

ANDREAS MORTENSEN
VICE-PRÉSIDENT
POUR LA RECHERCHE

IL N'Y A PAS
D'APPLICATION
DE LA SCIENCE
AMENANT À
LA CRÉATION
D'EMPLOIS SANS
UN PÔLE SOLIDE
EN SCIENCES
FONDAMENTALES
ET APPLIQUÉES.



UNE MÉTHODE POUR CHANGER EN OR UN RÉSIDU DE BIOCARBURANT

■ LA LIGNINE EST UNE CHAÎNE DE MOLÉCULES ISSUE DU BOIS QUI EST GÉNÉRALEMENT REJETÉE LORS DE LA PRODUCTION DE BIOCARBURANT OU DE PAPIER. MAIS UNE NOUVELLE MÉTHODE ÉLABORÉE À L'EPFL POURRAIT REDONNER DE LA VALEUR À CE COMPOSANT JUSQU'ICI NÉGLIGÉ.

Réduire notre dépendance aux ressources fossiles implique de se tourner vers les biocarburants ou les produits chimiques dérivés des plantes. Mais convertir les plantes et d'autres matières organiques – ce qu'on appelle globalement la biomasse – est un défi technologique majeur. La plus grande part de la biomasse se trouve sous la forme de plantes non comestibles comme les arbres, les herbes et les algues. Elles contiennent des sucres qui peuvent être mis en fermentation notamment pour produire du carburant. La biomasse contient aussi de la lignine, un polymère organique massif et complexe qui donne leur rigidité aux plantes. Difficile à traiter, la lignine est généralement considérée comme un déchet.

Une équipe internationale de chercheurs, conduite par Jeremy Luterbacher de l'EPFL, a fait passer la lignine d'une nuisance à une source de biocarburant et de produit chimique. Pour cela, il a suffi d'y ajouter un produit chimique courant, le formaldéhyde, qui stabilise la lignine et l'empêche de se dégrader. La lignine peut alors être convertie jusqu'à 80% en molécules précieuses pour la fabrication de biocarburants et de plastique. Si le procédé chimique est relativement simple, le vrai défi consiste maintenant à trouver des investisseurs pour une installation pilote.

LE DISPOSITIF CONVERTIT
L'ÉNERGIE SOLAIRE EN HYDROGÈNE
AVEC UNE STABILITÉ, DES
PERFORMANCES ET UNE RÉDUCTION
DES COÛTS RECORDS.

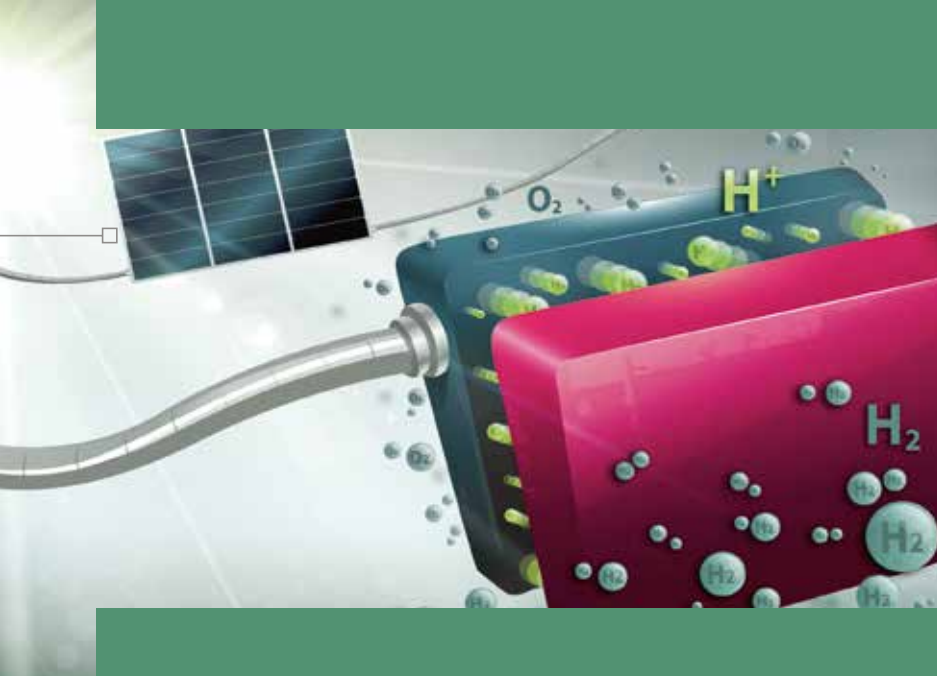
DES TOURBILLONS POUR NETTOYER LES BARRAGES

■ LES SÉDIMENTS ENGORGENT LES RÉSERVOIRS D'EAU DES BARRAGES AU RISQUE DE LES COMBLER ENTIÈREMENT. DES CHERCHEURS DE L'EPFL ONT DÉVELOPPÉ UN DISPOSITIF QUI TIEN LES PARTICULES EN SUSPENSION, EMPÊCHANT LEUR DÉCANTATION.

Tous les barrages de la planète doivent faire face au même problème: l'accumulation des sédiments dans leur réservoir d'eau. Ces dépôts, s'ils ne sont pas évacués, programment le comblement inéluctable du bassin, suivant les cas en quelques dizaines d'années seulement, jusqu'à le transformer en plage de sable.

Une équipe de l'EPFL a développé un dispositif ingénieux de jets d'eau sous-marins qui, en provoquant des tourbillons, maintient les sédiments les plus fins en suspension et permet de les évacuer facilement lors du turbinage. Grâce à ce procédé, les réservoirs gagneraient en longévité car il empêche une partie des sédiments de se déposer et pourrait même remettre en suspension les dépôts déjà installés.

L'idée est de positionner des jets d'eau pour qu'ils provoquent un flux de rotation, comme le ferait un mixer. Le concept, testé dans le Laboratoire de constructions hydrauliques de l'EPFL, a permis d'expérimenter plusieurs configurations. Les ingénieurs ont ensuite transposé leurs résultats sur un cas concret, le barrage de Mauvoisin en Valais. Les calculs préliminaires montrent qu'on pourrait empêcher une grande partie des sédiments fins de se déposer dans le réservoir chaque année.



UNE SOLUTION PERFORMANTE ET PEU CÔTEUSE POUR STOCKER L'ÉNERGIE SOLAIRE

DES CHERCHEURS DE L'EPFL ET DU CSEM PROPOSENT UN SYSTÈME SANS MATÉRIAU RARE ET À BASE DE CELLULES SOLAIRES DU COMMERCE POUR TRANSFORMER L'ÉNERGIE SOLAIRE EN HYDROGÈNE. RÉSULTAT: DES PERFORMANCES, UNE STABILITÉ ET UNE RÉDUCTION DES COÛTS RECORDS.

Comment stocker l'énergie solaire pour les moments où le soleil ne brille pas? En la convertissant en hydrogène, par électrolyse de l'eau. Il s'agit de «casser» des molécules d'eau en hydrogène et en oxygène en utilisant le courant produit par un panneau solaire. L'hydrogène propre peut être stocké, restituer de l'électricité à la demande ou servir de carburant. Pour l'instant, les nouvelles technologies de production d'hydrogène sont trop instables ou trop onéreuses pour être commercialisées. Les chercheurs ont combiné et optimisé des composants ayant déjà fait leurs preuves dans l'industrie pour fabriquer un système efficace utilisable dans les conditions actuelles. Leur dispositif obtient une stabilité, des performances et une réduction des coûts records.

Le prototype se compose de trois cellules solaires en silicium cristallin nouvelle génération, reliées à un système d'électrolyse avec catalyseur en nickel. Il atteint un taux de conversion en hydrogène de 14,2% et a déjà pu fonctionner plus de 100 heures dans sa version test. Les chercheurs l'affirment: 12 à 14 m² de ces cellules photovoltaïques installées en Suisse permettraient de stocker assez d'hydrogène pour parcourir 10'000 km par année au volant d'une voiture à pile à hydrogène.

L'EPFL INAUGURE LA STATION-SERVICE DU FUTUR

POUR FAIRE LE PLEIN D'HYDROGÈNE OU CHARGER SA BATTERIE, L'EPFL VALAIS/WALLIS A MIS EN PLACE UNE STATION-SERVICE EXPÉRIMENTALE À MARTIGNY, REPOSANT SUR DES ÉNERGIES PROPRES. DEUX VÉHICULES SILLONNENT LES ROUTES VALAISANNES AFIN DE RÉCOLTER DES DONNÉES.

Dans un avenir proche, le parc automobile suisse sera, en grande partie, électrique. La technologie lithium tient pour l'instant le haut du panier, mais il existe également les véhicules à hydrogène, sur lesquels ont misé de grands constructeurs. Dans cet esprit, l'EPFL a créé une station-service test à la STEP de Martigny. Équipée de deux bornes, elle permet de procéder d'une part à la charge des voitures électriques à batterie et d'autre part au remplissage des voitures à hydrogène. Truffée de capteurs, elle fournira aux ingénieurs les données nécessaires pour mesurer, comprendre et améliorer toutes les étapes de production, de compression, de stockage et de distribution du carburant afin d'optimiser son bilan énergétique.

Cette station expérimentale a pour but d'anticiper ce que les stations-service pourront être quand le parc automobile sera moins tributaire des énergies fossiles. «Le Valais est un terrain d'expérimentation idéal, explique Hubert Girault, qui dirige le Laboratoire d'électrochimie physique et analytique (LEPA). Ce canton produit de l'électricité grâce à des énergies renouvelables comme le solaire, l'éolien et l'hydroélectrique, et en choisissant de la transformer par électrolyse, nous fabriquons de l'hydrogène sans aucune émission de CO₂.»

UN NOUVEAU PÉROVSKITE POUR LES SUPPORTS DE DONNÉES DE DEMAIN

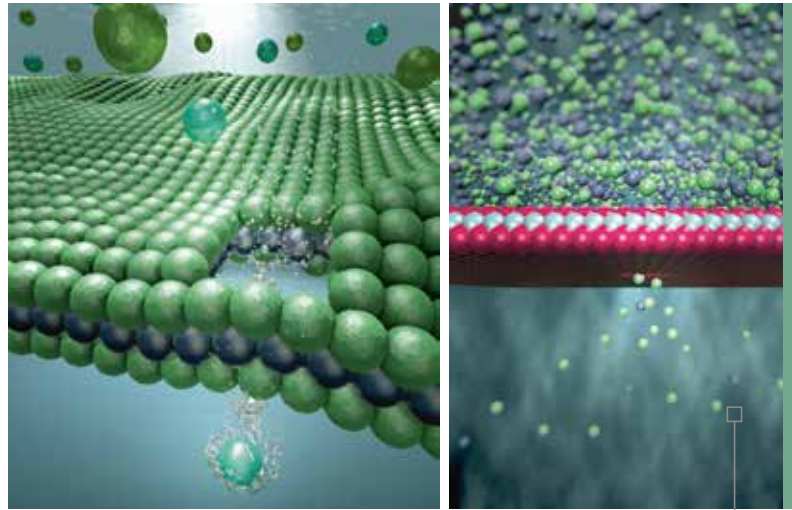
UN NOUVEAU MATÉRIAU DE PÉROVSKITE AUX PROPRIÉTÉS UNIQUES DÉVELOPPÉ À L'EPFL POURRA ÊTRE UTILISÉ POUR ÉLABORER LES DISQUES DURS DE LA PROCHAINE GÉNÉRATION.

Puisque nous générons de plus en plus de données, nous avons besoin de supports de stockage – des disques durs par exemple – qui offrent une densité et une efficacité de plus en plus élevées. Mais cela exige des matériaux dont les propriétés magnétiques peuvent être manipulées vite et facilement pour que l'on puisse y écrire des données et y accéder. Le laboratoire de László Forró a développé un nouveau matériau de pérovskite dont l'ordre magnétique peut être rapidement changé sans perturbations causées par l'échauffement. Il s'agit du premier photoconducteur magnétique jamais créé.

Les matériaux photovoltaïques en pérovskite apparaissent de plus en plus comme une alternative peu coûteuse aux systèmes concurrents à base de silicium, ce qui suscite un grand intérêt parmi les scientifiques spécialisés dans l'énergie. Mais ce matériau particulier développé par l'EPFL, qui est une version modifiée de la pérovskite, présente quelques propriétés uniques qui le rendent spécialement intéressant pour le développement d'une nouvelle génération de supports de stockage de données magnéto-optiques, présentant des capacités plus élevées tout en nécessitant moins d'énergie. Il cumulerait les avantages du stockage magnétique – stabilité à long terme, haute densité de données, opérations non volatiles et capacité de réécriture – avec la rapidité de l'écriture et de la lecture optiques.

DE L'EAU, DU SEL ET UNE MEMBRANE DE TROIS ATOMES FONT DE L'ÉLECTRICITÉ

DES CHERCHEURS ONT UTILISÉ LE PHÉNOMÈNE DE L'OSMOSE POUR PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ AVEC UNE EFFICACITÉ JAMAIS ATTEINTE. LEUR DISPOSITIF FONCTIONNE AVEC DE L'EAU SALÉE, DE L'EAU DOUCE ET UNE MEMBRANE ÉPAISSE DE TROIS ATOMES.



Après l'énergie solaire, éolienne ou hydraulique, voici l'énergie osmotique, ou comment utiliser l'interaction entre l'eau salée et l'eau douce à travers une membrane pour produire de l'électricité. Des chercheurs du Laboratoire de biologie à l'échelle nanométrique ont créé un dispositif basé sur ce principe qui produit de l'électricité avec un rendement jamais atteint. Leur astuce : une membrane de trois atomes dotée de trous nanométriques. Car plus une membrane est fine, plus on peut produire d'électricité. Potentiellement, un mètre carré d'une telle membrane pourrait alimenter 50'000 ampoules économiques.

Le concept est simple. Si l'on prend de l'eau de mer et de l'eau douce, et qu'on sépare les liquides par une membrane semi-perméable, les ions de sel de l'eau de mer voyagent vers l'eau douce à travers la membrane, afin que la teneur en sel s'égalise dans les deux liquides. Or un ion n'est rien de moins qu'un atome électriquement chargé. Il s'agit donc d'exploiter le déplacement de ces particules pour récolter de l'électricité.

Alors que les panneaux photovoltaïques dépendent de l'ensoleillement, et les éoliennes du vent, l'énergie osmotique peut être produite en tout temps, à condition qu'on la récupère dans les estuaires, où eau douce et eau de mer se rencontrent.

STOCKER LE CO₂ DANS LE SOUS-SOL EN TOUTE SÉCURITÉ

DES CHERCHEURS DE L'EPFL ONT DÉVELOPPÉ UN OUTIL DE SIMULATION POUR ÉVALUER L'IMPACT DU PROCESSUS D'INJECTION DE DIOXYDE DE CARBONE DANS LA ROCHE HÔTE.

La séquestration de dioxyde de carbone (CO₂) est utilisée dans certains sites du monde afin de rejeter moins de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Des chercheurs de l'EPFL ont développé un modèle informatique qui simule l'impact géologique de l'injection de CO₂ dans le sous-sol et détermine la quantité de gaz qu'un réservoir peut accueillir en toute sécurité. Ils ont publié leurs résultats dans *l'International Journal of Greenhouse Gas Control*.

«En raison de sa température, de sa pression et du volume qu'il occupe, le CO₂ interagit avec la roche environnante», explique Li Chao, chercheur à la chaire Gaz naturel-Petrosvibi de l'EPFL et coauteur de l'étude avec le professeur Lyesse Laloui. Dans le pire des cas, cette interaction peut fracturer la roche et laisser s'échapper le gaz à la surface. Pour tester la pression jusqu'à laquelle le dioxyde de carbone peut être injecté sans danger dans un site géologique donné, les chercheurs ont reproduit le soulèvement observé autour de la centrale à gaz d'In Salah, dans le désert algérien.

À l'avenir, Li Chao espère développer son modèle et l'appliquer à d'autres types de sites de séquestration de CO₂, qu'il s'agisse de champs gaziers abandonnés ou d'aquifères salins, afin de simuler la formation de fractures dans le socle rocheux.

UN MATÉRIAU POUR DISSIPER LES GAZ DES DÉCHETS NUCLÉAIRES

UNE ÉQUIPE INTERNATIONALE DE SCIENTIFIQUES À L'EPFL ET AUX ÉTATS-UNIS A DÉCOUVERT UN MATÉRIAU QUI PERMET D'ÉVACUER LES DÉCHETS RADIOACTIFS DES CENTRALES NUCLÉAIRES DE MANIÈRE PLUS EFFICACE, PLUS SÛRE ET MOINS COÛTEUSE QUE LES MÉTHODES COURANTES.

Les centrales nucléaires produisent 12% de l'énergie mondiale. Or les usines de retraitement des combustibles nucléaires génèrent des effluents gazeux dont la gestion est actuellement trop coûteuse et dangereuse. Après avoir passé au crible des centaines de milliers de matériaux, des scientifiques conduits par le laboratoire de Berend Smit à l'EPFL (Sion) en ont découvert un, abrégé SBMOF-1, capable d'absorber les gaz résiduels des déchets nucléaires d'une manière plus efficace, moins chère et plus sûre.

Les usines de retraitement des déchets nucléaires génèrent des radionucléides volatils tels que le xénon et le krypton. Les méthodes couramment utilisées pour capturer et éliminer ces gaz impliquent une distillation à très basse température, ce qui est coûteux à la fois en termes d'énergie et d'argent, et présente un risque d'explosion. Comme le xénon est utilisé dans l'éclairage commercial, la propulsion, l'imagerie, l'anesthésie et l'isolation, il peut être revendu sur le marché de la chimie pour réduire les coûts. Le laboratoire de Berend Smit a trouvé un matériau sélectif pour les deux composés, le xénon et le krypton, qui peut les capturer séparément.



DEUX COMPARTIMENTS REMPLIS DE LIQUIDE ET SÉPARÉS PAR UNE FINE MEMBRANE DE DISULFURE DE MOLYBDÈNE PERMETTENT DE PRODUIRE DE L'ÉNERGIE.

DES « VITRAGES INTELLIGENTS » GRÂCE AUX NANOTECHNOLOGIES

EN TRAVAILLANT SUR DEUX SYSTÈMES DE VITRAGES, DES CHERCHEURS DE L'EPFL ONT OUVERT LA VOIE À DES TECHNOLOGIES INÉDITES. CELLES-CI LAISSENT PASSER LIBREMENT LES ONDES DE COMMUNICATION MOBILE DANS LES TRAINS ET AMÉLIORENT LA DIFFUSION DE LA LUMIÈRE NATURELLE À L'INTÉRIEUR DES BÂTIMENTS. L'INDUSTRIE S'EST DÉJÀ EMPARÉE DE LEUR PREMIÈRE DÉCOUVERTE ET L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS A CERTIFIÉ L'INNOVATION DE LEUR SECONDE TECHNOLOGIE.

Matériau durable et transparent, le verre fascine les chercheurs. Incontournable dans l'architecture contemporaine et le secteur des transports publics, sa composition est un enjeu stratégique au niveau énergétique et économique.

La recherche sur le vitrage a connu un bond en avant à travers deux projets développés à l'EPFL. Le premier améliore la réception des ondes de communication mobile dans les trains. Le second permet une meilleure gestion de la lumière naturelle dans les bâtiments. La compagnie de chemins de fer bernoise BLS a déjà équipé ses nouvelles rames avec le premier système de vitrage. L'Office européen des brevets a protégé le second système, confirmant son innovation et lui assurant un transfert sécurisé vers l'industrie.

Ces vitrages ont un point commun : la technologie des « couches minces nanométriques ». En associant au verre ces nouveaux matériaux translucides, les chercheurs de l'équipe d'Andreas Schüller, au sein du Laboratoire d'énergie solaire et physique du bâtiment (LESO-PB) de l'EPFL, ont permis de repousser les limites des vitrages actuels.

Plus performants au niveau énergétique, plus autonomes et adaptés à l'usage croissant des objets connectés, ces « vitrages intelligents » rejoignent les ambitions environnementales de la Suisse et sont adaptés au mode de vie contemporain. Les deux projets de recherche ont reçu le soutien financier des offices fédéraux des transports et de l'énergie.



LES CHERCHEURS DE L'EPFL
ASSOCIENT AU VERRE DES
MATÉRIAUX TRANSLUCIDES
ISSUS DES NANOTECHNOLOGIES.

■ CONFORT VISUEL ET ÉCONOMIES ÉNERGÉTIQUES DANS LES BÂTIMENTS

Une fine couche de micro-miroirs à la place de stores. C'est le pari fait par le groupe de nanotechnologie pour la conversion d'énergie solaire du LESO-PB. En équipant des fenêtres d'une fine couche de micro-miroirs, les chercheurs de l'EPFL leur permettent de mieux exploiter la lumière naturelle d'une pièce et de diminuer de 10 à 20% les frais de chauffage et de climatisation d'un bâtiment. L'été, les micro-miroirs réfléchissent la lumière vers l'extérieur, évitant les rayons directs et la surchauffe. L'hiver, ces microstructures la redirigent vers l'intérieur du bâtiment, pour mieux éclairer ses occupants et leur faire gagner en confort visuel.

Les micro-miroirs sont sculptés à l'aide d'un laser de haute précision. Ils sont placés entre les deux couches d'un double-vitrage classique, tout en conservant la transparence du verre. Les façades les plus exposées aux rayons du soleil devraient bénéficier de ce système. Le tout est conçu pour atteindre des coûts raisonnables et une capacité de production industrielle à large échelle.

Le vitrage à micro-miroirs est plus durable qu'une installation de stores vénitiens à lamelles traditionnelles: sans contrainte mécanique, il est entièrement autonome car basé sur l'ensoleillement naturel et la géométrie solaire. Ce vitrage intelligent est protégé par un brevet récemment délivré par l'Office européen des brevets. Il sera testé en 2017 au «NEST», un bâtiment du futur situé à Dübendorf (ZH).

Ce projet a été soutenu et financé par l'Office Fédéral de l'Énergie.

■ RÉCEPTION MOBILE ET ISOLATION THERMIQUE À BORD DES TRAINS

Autant un train peut aller vite, autant la connexion mobile à bord peut traîner. Dans un train moderne, le voyageur se trouve dans une boîte métallique imperméable aux ondes, ce qu'on appelle en physique une cage de Faraday. La raison? Les fenêtres contiennent une couche métallique ultrafine minimisant les pertes de chaleur par rayonnement infrarouge. En collaboration avec des partenaires industriels, les chercheurs ont mis au point un vitrage qui laisse la voie libre aux ondes de téléphonie mobile tout en garantissant aux voyageurs un bon confort thermique.

Le groupe de nanotechnologie pour la conversion d'énergie solaire du LESO-PB a en effet eu l'idée de percer la cage de Faraday en modifiant la couche métallique isolante. Par une gravure au laser, le traitement développé enlève quelque 2,5% de la surface de la couche métallique. Ainsi, le vitrage peut laisser passer les ondes tout en conservant de bonnes propriétés thermiques. Et la modification demeure quasi invisible à l'œil nu. Les premiers tests en laboratoire se sont révélés très convaincants. Idem en conditions réelles. Dans le cadre d'une rénovation énergétique de ses trains, le transporteur bernois BLS a équipé trois voitures d'une rame automotrice régionale avec ces vitrages. Résultat: la réception mobile est aussi bonne dans le train avec les verres traités au laser qu'à travers un vitrage ordinaire.

Demain, la technologie développée pourrait être appliquée au bâtiment, car certains agissent également comme des cages de Faraday.

Ce projet a été soutenu et financé par l'Office Fédéral des Transports.

LA BIODIVERSITÉ DES MONTAGNES SE HEURTE À DE NOUVEAUX ÉCUEILS

IL EST TRÈS PROBABLE QUE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE FORCE LES ESPÈCES À MIGRER À DES ALTITUDES PLUS ÉLEVÉES. UNE ÉTUDE MONTRE QUE LA TOPOGRAPHIE DE LEUR NOUVEL HABITAT EXERCERA UNE INFLUENCE DÉCISIVE SUR LEUR CAPACITÉ À SURVIVRE.

En montagne, la biodiversité se concentre généralement en moyenne altitude. En partenariat avec d'autres institutions, une étude menée par des chercheurs de l'EPFL a permis de mieux en comprendre la raison. Leur recherche indique que la taille et la bonne connectivité des habitats sont plus importantes en moyenne altitude qu'ailleurs, favorisant ainsi la prolifération des espèces.

« Dans un terrain montagneux, les sommets et les vallées sont des habitats isolés, un peu comme des îles dans l'océan, alors que les zones d'altitude moyenne constituent des territoires bien connectés, décrit Enrico Bertuzzo, chercheur au Laboratoire d'écohydrologie (ECHO) de l'EPFL. Étant donné que les surfaces d'habitat et la connectivité renforcent la biodiversité, alors que l'isolement favorise la prédominance de quelques espèces, nous avons supposé que la topographie elle-même jouait un rôle essentiel dans la régulation de la biodiversité. »

Face au changement climatique, certaines espèces seront sans doute condamnées à migrer en altitude pour survivre. Or, en s'établissant plus haut dans la montagne, ces espèces seront confrontées à une topographie différente qui mettra en danger leur survie. D'où l'importance d'anticiper ce scénario.

LES CHERCHEURS ONT DÉMONTRÉ QU'IL ÉTAIT POSSIBLE DE DÉCOUPLER L'EFFET DU CHARBON ACTIF DANS LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES.

UNE ÉLIMINATION PLUS EFFICACE DES MICROPOLLUANTS



FINEMENT PULVÉRISÉ, LE CHARBON ACTIF EST PLUS EFFICACE POUR CAPTurer LES MICROPOLLUANTS QUE LES PROCÉDÉS TRADITIONNELS. CETTE DÉCOUVERTE POURRAIT ÊTRE APPLIQUÉE DANS LES USINES SUISSES DE TRAITEMENT DES EAUX USÉES.

Une poudre de charbon actif très finement broyée peut potentiellement réduire le coût de l'élimination des micropolluants. C'est l'hypothèse que des chimistes environnementaux de l'EPFL ont réussi à démontrer.

Les micropolluants sont d'infimes traces de produits chimiques provenant de médicaments ou de produits utilisés dans l'agriculture. Ils constituent une menace pour les écosystèmes aquatiques, même à des concentrations très faibles. Afin de réduire la quantité de micropolluants rejetés dans la nature, on traite les eaux usées avec de la poudre de charbon actif. Mais ce procédé est très cher et très énergivore. En utilisant une variante très finement broyée, les chercheurs ont découvert qu'on éliminait au moins cinq fois plus vite les micropolluants.

Cette recherche a été développée au Laboratoire de chimie environnementale (LCE) de la professeure Tamar Kohn. Ce nouvel usage du charbon actif pourrait être mis en pratique dans les usines suisses de traitement des eaux usées.

MARIA CRISTINA MUNARI
PROBST A DÉVELOPPÉ
UNE BANQUE D'IMAGES
PERMETTANT D'IDENTIFIER
LES BONS ET LES MAUVAIS
USAGES DES PANNEAUX
SOLAIRES.



■ DU CO₂ POUR CHAUFFER ET CLIMATISER LES ZONES URBAINES

■ DÉJÀ EMPLOYÉ COMME LIQUIDE
FRIGORIGÈNE DANS L'INDUSTRIE,
LE GAZ CARBONIQUE POURRAIT AUSSI
TRANSPORTER DE FAÇON EFFICACE,
PROPRE ET ÉCONOMIQUE LA CHALEUR
ET LE FROID EN MILIEU URBAIN.

Principal gaz à effet de serre, le CO₂ peut aussi contribuer à limiter le réchauffement climatique. Déjà utilisé comme fluide frigorigène « propre » dans des supermarchés, il se révèle aussi être un agent de transport d'énergie efficace pour le chauffage et la climatisation des bâtiments, et ce surtout en milieu urbain. En Europe, le secteur du bâtiment engendre 40% de la consommation d'énergie finale et environ un tiers des émissions de gaz à effet de serre. La Suisse ne fait pas exception. En outre, dans une ville comme Genève ou Lausanne, le parc immobilier très hétérogène requiert des besoins de chauffage et de climatisation très divers.

Samuel Henchoz, du Groupe d'ingénierie des processus industriels et des systèmes énergétiques et en association avec le Centre de l'énergie, a étudié dans sa thèse un nouveau concept qui repose sur la circulation d'un fluide frigorigène à l'état saturé, en l'occurrence du CO₂ sous pression, entre les bâtiments. Comme dans un frigo, le CO₂ à l'état liquide s'évapore dans un échangeur de chaleur pour produire du froid. Pour fournir de la chaleur, il fait l'inverse: à l'état gazeux, il restitue sa chaleur dans un échangeur. Le chercheur a simulé son application dans un quartier du centre de Genève. Résultat: le système actuel, avec des chaudières et des unités de réfrigération ordinaires, est le pire. Un système avec fluide frigorigène permettrait une économie d'énergie finale supérieure à 80%.

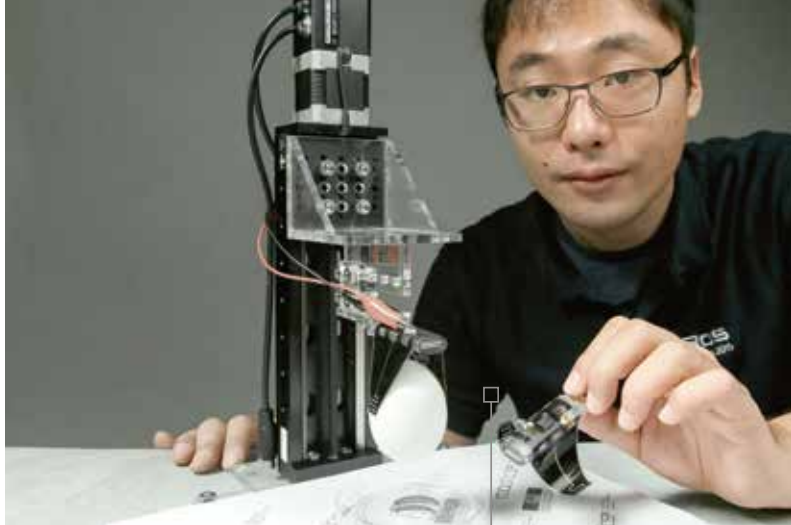


■ RÉCONCILIER ÉNERGIE SOLAIRE ET CONSERVATION DU PATRIMOINE

■ UNE MÉTHODE DÉVELOPPÉE À L'EPFL
PERMET D'ÉVALUER L'IMPACT ESTHÉTIQUE
DES INSTALLATIONS SOLAIRES SUR LES
BÂTIMENTS ET DE FIXER DES CRITÈRES
OBJECTIFS D'ACCEPTABILITÉ EN FONCTION DE
LEUR EMPLACEMENT. DES VILLES ROMANDES
POURRAIENT L'APPLIQUER DÈS 2017.

« Nous souhaitons montrer que l'intégration du solaire est possible, même dans les environnements délicats, pour autant que les efforts suffisants soient faits en termes de design et de coût », explique Maria Cristina Munari Probst, architecte au Laboratoire d'énergie solaire et physique du bâtiment (LESO-PB). Avec son confrère Christian Roecker, ingénieur, Maria Cristina Munari Probst a développé une méthode simple d'utilisation destinée avant tout aux autorités communales et cantonales en charge d'évaluer la planification et l'acceptabilité des installations solaires. Une intégration de qualité est toujours souhaitable, selon les chercheurs. Elle n'est toutefois pas toujours cruciale. « Dans le souci d'augmenter l'utilisation de l'énergie solaire, les attentes peuvent être réduites de façon ciblée, là où le besoin de qualité est moins important, par exemple dans des zones industrielles ou commerciales à faible qualité architecturale », précise Maria Cristina Munari Probst.

À partir de 2020, en Europe, tout nouveau bâtiment devra être équipé en majorité d'énergies renouvelables. Établir une planification énergétique stratégique devient donc urgent pour les communes. Les chercheurs espèrent que leur méthode permettra ainsi un usage plus avisé de l'énergie solaire.



DES DOIGTS ROBOTIQUES POUR SAISIR EN DOUCEUR

DES SCIENTIFIQUES DE L'EPFL ONT DÉVELOPPÉ UNE PINCE ROBOTIQUE – CONSTITUÉE DE CAOUTCHOUC ET D'ÉLECTRODES EXTENSIBLES – QUI PEUT SE PENCHER POUR SAISIR DES OBJETS AUSSI DÉLICATS QUE DES ŒUFS ET DU PAPIER, PROPULSANT AINSI LA ROBOTIQUE À UN NIVEAU INÉDIT.

Avez-vous déjà frotté un ballon sur vos cheveux pour qu'il se colle au mur ? Cette adhérence électrostatique, appelée électro-adhérence, pourrait bien changer la robotique pour toujours. Des scientifiques du Laboratoire de systèmes intelligents de l'EPFL ont inventé des lames-électrodes flexibles qui agissent comme une paire pouce-index. Celles-ci peuvent saisir des objets fragiles de forme et de rigidité arbitraires tels qu'un œuf, un ballon ou du papier.

Cette pince légère pourrait bientôt manipuler des aliments pour l'industrie alimentaire ou capturer des débris dans l'espace, ou encore être incorporée dans des mains prothétiques. C'est la première fois que l'électro-adhérence et la robotique douce sont associées pour saisir des objets. Lorsque le courant est enclenché, les électrodes se penchent vers l'objet à saisir, imitant une fonction musculaire. La pointe des électrodes se comporte comme des doigts qui s'adaptent délicatement à la forme de l'objet, et s'y agrippent par les forces électrostatiques de la même manière que le ballon se colle au mur. Ces électrodes peuvent porter 80 fois leur propre poids, et aucune connaissance préalable de la forme de l'objet n'est nécessaire.

LA PINCE DOUCE, C'EST LA COMBINAISON IDÉALE DE DEUX TECHNOLOGIES : LES MUSCLES ARTIFICIELS ET L'ÉLECTRO-ADHÉRENCE.

UNE CLÉ POUR OPTIMISER L'ENVOI D'INFORMATION

DES CHERCHEURS DE L'EPFL ONT RÉSOLU UN PROBLÈME QUI RÉSISTE AUX CHERCHEURS DEPUIS 60 ANS, EN DÉMONSTRANT COMMENT OPTIMISER L'ENVOI D'INFORMATION.

Nous avons tous besoin d'envoyer et de recevoir des informations, que ce soit pour télécharger un film, sauver ses photos sur un disque dur ou discuter par téléphone. Mais tous ces canaux de communication peuvent être brouillés. Comment éviter une déperdition d'information ? Les chercheurs ont défini comment envoyer assez d'information pour tenir compte d'une déperdition, mais sans surcharger le canal pour ne pas nuire à la rapidité de la communication. Le point de départ de cette analyse était la conception d'un code composé d'un schéma de répétition. À l'arrivée, les chercheurs ont fait une découverte révolutionnaire : la symétrie du code garantit à elle seule un résultat optimal. Ils ont ainsi prouvé qu'une famille de codes plus large que prévu permet d'arriver à un bon résultat. « Si on connaît le canal d'information utilisé, alors on peut prédire exactement quel sera le code optimisé à envoyer : il lui suffit d'être structuré et symétrique », explique Marco Mondelli, chercheur au Laboratoire de théorie des communications de l'EPFL.

Dans le futur, cette découverte devrait donner lieu à de nombreux développements et possibilités d'amélioration de l'envoi de code dans tous les domaines, permettant par exemple de meilleures performances des ordinateurs, des téléphones portables ou des systèmes de sauvegarde de données.

L'INSTANT-LAB DE L'EPFL À NEUCHÂTEL ABOLIT LE « TIC TAC » DES HORLOGES

UNE HORLOGE MÉCANIQUE NOVATRICE CONÇUE PAR L'EPFL A ÉTÉ INSTALLÉE À L'HÔTEL DE VILLE DE NEUCHÂTEL. DOTÉ D'UN OSCILLATEUR INÉDIT REMPLAÇANT LE PENDULE, CE PROTOTYPE MARQUE UN CHANGEMENT CONCEPTUEL MAJEUR DANS L'HISTOIRE DE L'HORLOGERIE MÉCANIQUE.

Des chercheurs de l'EPFL à Neuchâtel ont réalisé un prototype d'horloge mécanique fonctionnant avec un oscillateur d'un genre nouveau. Baptisé IsoSpring, cet oscillateur remplace les traditionnels pendules et balanciers spiraux, éliminant le fameux « tic-tac ». Imaginé et réalisé entièrement par l'Instant-Lab – Chaire Patek Philippe en conception micromécanique et horlogère, sous la direction de Simon Henein, IsoSpring laisse envisager des garde-temps mécaniques – montres, pendulettes ou horloges – plus simples à réaliser et nécessitant des mises à l'heure et des remontages moins fréquents.

Le concept IsoSpring est inspiré directement des théories d'Isaac Newton pour expliquer le mouvement des planètes autour du Soleil. Il permet de passer des bases de temps dotées d'un mouvement alterné à des bases de temps à la trajectoire unidirectionnelle. Exit l'échappement, qui produit les saccades et le « tic-tac ». Place à un temps silencieux et continu, où des « guidages flexibles » remplacent les traditionnels pivots, éliminant les frottements, l'usure et les besoins en lubrification. Les chercheurs travaillent à présent à une miniaturisation de cette invention qui intéresse vivement l'industrie horlogère.

UN TOIT EN BOIS SANS POUTRES POUR LE PARLEMENT CANTONAL À LAUSANNE

C'ÉTAIT UN DÉFI DE TAILLE : CONCEVOIR UN TOIT TOUT EN BOIS MAIS SANS POUTRES POUR UNE SALLE PARLEMENTAIRE DE 290 M² DANS LE PARLEMENT DU CANTON DE VAUD, CONSTRUIT SUR DES RUINES DU XIII^e SIÈCLE ET INSTALLÉ CONFORTABLEMENT SUR LA LIGNE D'HORIZON DE LA VIEILLE VILLE DE LAUSANNE.

Le bâtiment du parlement, qui sera inauguré en 2017, sera doté d'un toit soutenu seulement par sa base, d'un atrium vitré laissant entrer la lumière naturelle et d'une tribune dominant la salle pour les citoyens et les journalistes. L'originalité du toit, haut d'une quinzaine de mètres, réside dans sa conception sans poutres. Celle-ci a été rendue possible par le développement de panneaux à stratification croisée, une innovation majeure dans la technologie du bois. En collant les éléments de bois de manière à ce que la direction de leurs fibres alterne couche après couche, les panneaux offrent une rigidité élevée, même pour des panneaux très minces.

Sans des années de recherche menées par le groupe de chercheurs de l'EPFL sur la manière dont ces panneaux de bois répartissent les charges qu'ils supportent, Yves Weinand estime qu'il n'aurait peut-être pas obtenu le mandat avec un toit sans poutres de telles dimensions. « Des projets fondés sur des innovations technologiques reçoivent rarement des mandats publics, en raison des risques qui y sont associés. Le fait que nous ayons pu appuyer nos propositions sur une recherche approfondie a clairement joué en notre faveur », dit-il.



L'ENSEMBLE DES FORCES EST RÉPARTI LE LONG DE LA SURFACE ENTIÈRE DU TOIT AU LIEU D'ÊTRE CONCENTRÉ SUR DES POINTS SPÉCIFIQUES.

DES SONDES PORTABLES POUR TRAQUER LES TUMEURS AU BLOC OPÉRATOIRE

DES SONDES LÉGÈRES ET SANS FIL CODÉVELOPPÉES À L'EPFL PERMETTENT DE TRAQUER LES CELLULES CANCÉREUSES ET LES GANGLIONS SUSPECTS LORS D'UNE OPÉRATION. DE LA TAILLE D'UN GROS STYLO, ELLES SONT TESTÉES PAR DES CHIRURGIENS DU CHUV ET DE TOUTE L'EUROPE.

Lors de l'ablation d'un cancer, il est crucial pour le chirurgien de savoir si toutes les cellules malades ont été enlevées. Parallèlement, il faut s'assurer que le cancer n'a pas envoyé de micrométastases dans les ganglions alentour.

En collaboration avec la société Forimtech et le CHUV, l'EPFL a codéveloppé deux sondes compactes et sans fil pour répondre à ces questions. La première (sonde Beta) sert à détecter d'infimes quantités de tissu cancéreux. La seconde est une version améliorée des sondes actuellement utilisées en chirurgie radioguidée (sonde Gamma) pour enlever les ganglions suspects afin de les analyser.

D'une taille de 20 centimètres et pesant 100 grammes à peine, les sondes peuvent être insérées dans l'incision lors de l'intervention. À l'image d'un compteur Geiger, le système émet des signaux sonores qui guident le chirurgien.

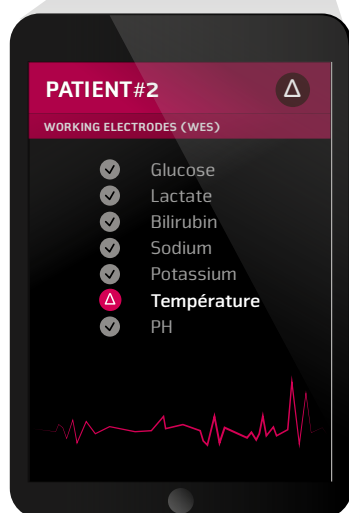
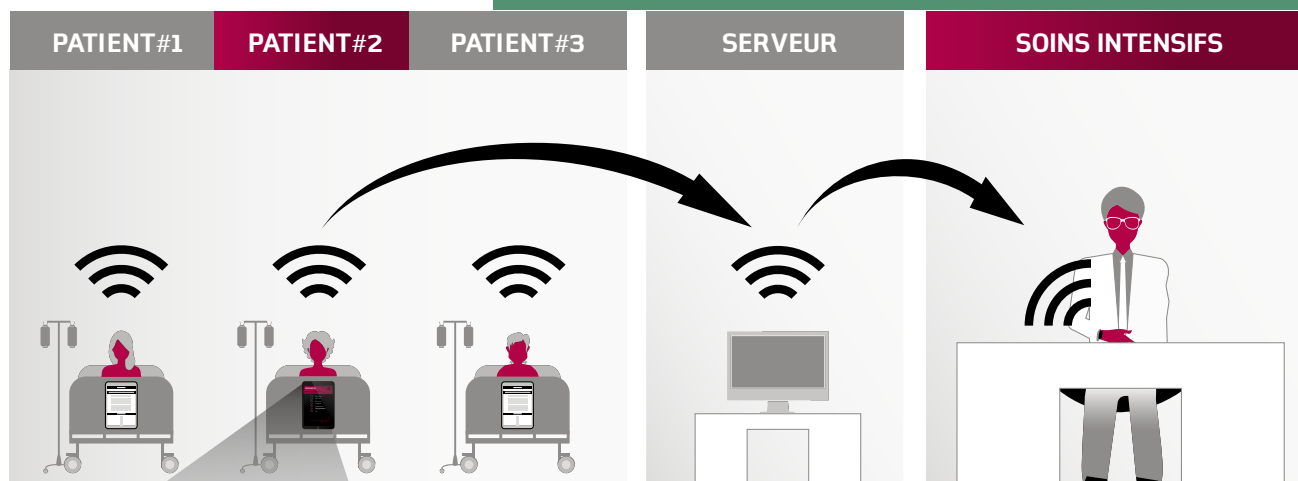
D'un genre totalement nouveau, la sonde Beta est encore en phase de tests cliniques. Elle autorise plus de précision pour les gestes chirurgicaux, préservant les tissus sains. La sonde Gamma, qui localise le ganglion servant de relais aux cellules cancéreuses, est plus rapide, plus précise et plus maniable que ses concurrentes.

RÉTABLIR LES ASSAULTS DU SYSTÈME IMMUNITAIRE CONTRE LES TUMEURS

LES TUMEURS CANCÉREUSES SAVENT MOBILISER LES CELLULES IMMUNITAIRES ET LES FAIRE TRAVAILLER EN LEUR FAVEUR. DES CHERCHEURS ONT DÉCOUVERT COMMENT RÉCUPÉRER CES CELLULES CORROMPUES ET AMENER LE SYSTÈME IMMUNITAIRE À ATTAQUER LA TUMEUR.

Les macrophages sont des cellules immunitaires qui protègent normalement un individu des pathogènes. Mais le cancer les détourne et les force à soutenir sa croissance. Lorsqu'une tumeur commence à se développer, les macrophages tentent de stopper sa croissance. Mais souvent les cellules cancéreuses les pervertissent en « macrophages associés aux tumeurs », appelés MAT. Une fois corrompus, les MAT protègent la tumeur contre le système immunitaire de l'individu et l'aident à croître.

L'équipe de Michele De Palma à l'EPFL a réussi à reprogrammer leur comportement en les modifiant génétiquement. Au lieu de protéger la tumeur, les macrophages signalent alors la présence de la tumeur au système immunitaire, déclenchant des attaques contre elle. Les chercheurs ont découvert qu'une petite famille de molécules générées par les macrophages, les micro-ARN Let-7, sont une cible spécifique. En les bloquant, on peut forcer les macrophages corrompus à stimuler l'immunité antitumorale. Fait intéressant, cette reprogrammation empêche aussi les cellules cancéreuses de quitter la tumeur. Cela signifie que l'approche pourrait également prévenir les métastases, l'aspect le plus menaçant du cancer.



LA SMARTWATCH DONNE UNE PLUS GRANDE LATITUDE AUX SOIGNANTS, QUI PEUVENT SE DÉPLACER LIBREMENT DANS L'HÔPITAL TOUT EN SUIVANT DE PRÈS LEURS PATIENTS.

UNE SMARTWATCH POUR SOINS INTENSIFS

DES CHERCHEURS ONT CONNECTÉ UNE MONTRE INTELLIGENTE AUX DONNÉES MÉTABOLIQUES DES PATIENTS EN SOINS INTENSIFS. SI LES CAPTEURS DÉCÈLENT UNE ANOMALIE, LE MÉDECIN DE GARDE REÇOIT L'ALERTE OÙ QU'IL SE TROUVE DANS L'HÔPITAL.

Les médecins auront peut-être demain une montre connectée aux constantes vitales de leurs patients admis en soins intensifs. Si ces informations – collectées en temps réel et récoltées sur un serveur central – affichent des taux alarmants, une alerte est envoyée directement au poignet du médecin via wi-fi. Le nom du malade s'affiche, ainsi que les paramètres métaboliques, permettant une prise en charge rapide et ciblée. Cette application est la seconde étape d'un système complet de surveillance mis au point par le Laboratoire des systèmes intégrés de l'EPFL. Cela a commencé par le développement d'un dispositif microfluidique miniaturisé qui permet de suivre l'évolution des paramètres vitaux des malades. Les chercheurs y ont intégré des biocapteurs et toute l'électronique pour communiquer, en direct, les résultats à une tablette via Bluetooth. Glucose, lactate, bilirubine, sodium, calcium, température et pH sont les sept constantes sous étroite surveillance. Transmettre ces paramètres dans un appareil portatif pourrait améliorer l'efficacité de la surveillance des malades à risque. Il permet au médecin de se renseigner à tout moment et en tout lieu, mais aussi d'être alerté instantanément.

NUTRITION: L'EPFL AU CENTRE DE NOUVELLES APPROCHES THÉRAPEU- TIQUES

■ LA SCIENCE COMMENCE À PEINE D'Étudier en profondeur les effets de l'alimentation. Pionnier dans ce domaine, Johan Auwerx ouvre la voie à de nouvelles approches thérapeutiques et de santé publique. Le président de la Confédération suisse lui a remis le prix Marcel Benoist 2016.

La nutrition a un impact déterminant sur la santé. Pourtant, les scientifiques commencent tout juste d'en déchiffrer les mécanismes. En 2016, Johan Auwerx a pu démontrer les spectaculaires effets de deux vitamines contre le vieillissement, ainsi que contre la plus grave et la plus courante des formes de myopathie, dite « de Duchenne ». Le chercheur a dû développer à partir de zéro des méthodes permettant d'identifier ces composés naturels dans notre alimentation et d'en mesurer l'impact. Son approche lui a valu l'intérêt des plus prestigieuses revues scientifiques, mais aussi d'investisseurs privés, désireux de contribuer au transfert technologique de ses découvertes.

■ DEUX VITAMINES AUX EFFETS ANTIVIEILLISSEMENT MISES À JOUR

La nicotinamide riboside et l'urolithine A sont des produits naturels au fort potentiel étudiés par l'EPFL. La première permet de réactiver la régénération d'organes vieillissants. La seconde est la seule molécule connue qui puisse rétablir le recyclage des mitochondries déficientes, luttant ainsi contre la faiblesse musculaire due au vieillissement.

La nicotinamide riboside s'apparente à une véritable cure de jouvence. C'est un doctorant de Johan Auwerx, Hongbo Zhang, qui en a découvert les effets jusqu'alors inconnus.

Le chercheur a démontré que la fatigue des cellules-souches était l'une des causes principales conduisant à une mauvaise régénération, voire une dégénérescence de certains tissus ou organes. Il a également pu mettre en évidence le rôle primordial que jouent dans ce processus les mitochondries, les usines énergétiques des cellules.

Le scientifique a voulu revitaliser des cellules-souches musculaires de souris déjà âgées. Et ce en ciblant précisément les molécules utiles au bon fonctionnement des mitochondries. Pour cela, il a utilisé la nicotinamide riboside. Cette administration a permis de réactiver la régénération des organes vieillissants et de prolonger la vie des souris. Cette approche sera prochainement testée sur l'humain, mais a déjà valu au chercheur d'être publié dans la prestigieuse revue *Science*.

Un deuxième produit naturel, l'urolithine A, fait également preuve d'étonnantes vertus, publiées dans *Nature Medicine*. Elle permet aux cellules musculaires de se prémunir contre une cause majeure du vieillissement.

Une fois encore, ce sont les mitochondries qui sont les cibles de la vitamine. L'âge venant, nos cellules peinent à les recycler. Cette dégradation affecte le fonctionnement de nombreux tissus, dont les muscles, qui s'affaiblissent avec les années. L'accumulation de mitochondries dysfonctionnelles est également soupçonnée de jouer un rôle important dans d'autres pathologies liées à l'âge, comme la maladie de Parkinson.

L'urolithine A permet de relancer le mécanisme de recyclage des mitochondries – sur les animaux testés, l'effet est spectaculaire, tant en termes d'espérance de vie que d'endurance musculaire. C'est dans la grenade que l'on trouve les plus grandes quantités du précurseur de l'urolithine A. Ce dernier est digéré et converti en urolithine A par les bactéries intestinales. En conséquence, les taux varient considérablement selon la flore intestinale de l'individu, humain ou animal. Certains même n'en produisent pas du tout.

Pour ceux que la nature n'a pas pourvus des bonnes bactéries, les chercheurs travaillent déjà à une solution. La start-up Amazentis, fondée par les coauteurs de l'étude, a développé des produits conçus pour administrer des doses finement calibrées d'urolithine A. La société procède actuellement à de premiers tests sur l'humain dans des hôpitaux européens.





LES CHERCHEURS SONT PARVENUS À METTRE À JOUR LES SECRETS DE LA GRENADE.

■ UNE SUBSTANCE NATURELLE POUR COMBATTRE LA MYOPATHIE DE DUCHENNE

Les scientifiques du laboratoire de Johan Auwerx ont découvert que de hautes doses de la vitamine appelée nicotinamide riboside déploient de spectaculaires effets chez des animaux modèles de la myopathie de Duchenne.

Cette maladie consiste en une incapacité de produire une protéine, qui sert à maintenir entre eux les éléments de la cellule musculaire. Sans elle, les cellules ne peuvent s'étirer correctement. Les muscles sont progressivement détruits.

Or la maladie entraîne un second cycle d'événements. L'inflammation va suractiver un gène qui consomme une grande quantité d'un élément essentiel de nos cellules, la NAD⁺, entraînant une pénurie de cette dernière. Comme cette molécule sert également de carburant aux usines énergétiques des cellules, les mitochondries, le muscle s'affaiblit.

Ce second cycle renforce l'inflammation à l'origine de la destruction des muscles. Les chercheurs ont voulu contrecarrer cet effet en nourrissant les mitochondries épuisées avec la vitamine précurseur de la NAD⁺, la nicotinamide riboside. Des tests effectués sur des souris se sont révélés efficaces: l'inflammation musculaire était fortement réduite.

■ JOHAN AUWERX RÉCOMPENSÉ PAR LE PRIX MARCEL BENOIST 2016

Les recherches de Johan Auwerx portent sur le rôle du métabolisme pour la santé, le vieillissement et les maladies. Ses découvertes, que la Fondation Marcel Benoist qualifie de «révolutionnaires», ouvrent la voie au développement de stratégies préventives et thérapeutiques inédites dans le combat contre l'obésité et les maladies cardio-vasculaires et métaboliques, comme l'hypertension ou le diabète de type 2. Elles contribuent également à adapter les traitements médicaux au profil de chaque patient.

De nationalité belge, Johan Auwerx travaille depuis 2008 à l'EPFL, où il dirige le Laboratory of Integrative Systems Physiology, et était titulaire de la chaire Nestlé en métabolisme énergétique. Le prix Marcel Benoist récompense tous les ans un chercheur établi en Suisse pour des recherches ou découvertes remarquables ainsi que leurs conséquences pour la vie humaine. Au cours de l'histoire presque centenaire du prix Marcel Benoist, dix lauréats ont par la suite obtenu le Prix Nobel.



LE PRIX MARCEL BENOIST 2016 A ÉTÉ REMIS À JOHAN AUWERX PAR JOHANN SCHNEIDER-AMMANN, PRÉSIDENT DE LA CONFÉDÉRATION.

UN IMPLANT POUR TRAITER LA MALADIE D'ALZHEIMER

DANS LE BUT DE PROPOSER UN NOUVEAU MODE DE TRAITEMENT POUR LA MALADIE D'ALZHEIMER, DES SCIENTIFIQUES DE L'EPFL ONT DÉVELOPPÉ UNE CAPSULE IMPLANTABLE CAPABLE DE DIRIGER LE SYSTÈME IMMUNITAIRE DU PATIENT CONTRE LES PLAQUES AMYLOÏDES.

L'une des causes supposées de la maladie d'Alzheimer est l'accumulation de la protéine bêta-amyloïde (Abeta) dans le cerveau. Cette protéine s'agrège sous la forme de plaques considérées comme toxiques pour les neurones. L'un des moyens les plus prometteurs visant à combattre le dépôt de plaques amyloïdes consiste à « marquer » les protéines Abeta avec des anticorps qui alertent le système immunitaire du patient afin qu'il les élimine. Pour un maximum d'efficacité, il faut que ce traitement soit administré le plus tôt possible, avant les premiers signes de déclin cognitif. Mais cela nécessite des injections répétées d'anticorps, à des doses élevées susceptibles d'entraîner des effets secondaires. Pour résoudre ce problème, le laboratoire de Patrick Aebischer à l'EPFL a développé un implant capable de produire un flux constant d'anticorps, afin que le traitement soit mieux toléré et puisse être administré à un stade précoce de la maladie.

Les chercheurs ont démontré dans des souris atteintes d'une pathologie de type Alzheimer que ce dispositif est capable d'éliminer presque totalement le dépôt de plaques amyloïdes. Cette technique d'immunothérapie pourrait être également utilisée pour d'autres maladies neurodégénératives caractérisées par la formation d'agrégats de protéines toxiques.

DENNIS AABO SØRENSEN, AMPUTÉ D'UNE MAIN, A PU RETROUVER DES SENSATIONS DE TEXTURE GRÂCE À UN DOIGT ARTIFICIEL.



UN PATIENT AMPUTÉ RESSENT DES TEXTURES AVEC UN DOIGT BIONIQUE

UNE PERSONNE AMPUTÉE PERÇOIT DES TEXTURES RUGUEUSES OU LISSES EN TEMPS RÉEL, AU MOYEN D'UN BOUT DE DOIGT ARTIFICIEL CONNECTÉ À DES NERFS DU BRAS. CETTE AVANCÉE VA ACCÉLÉRER LE DÉVELOPPEMENT DU SENS DU TOUCHER EN PROTHÉTIQUE.

Une personne amputée a pu percevoir des textures lisses et rugueuses en temps réel avec un bout de doigt artificiel connecté chirurgicalement à des nerfs dans la partie supérieure de son bras. Dennis Aabo Sørensen, qui a bien voulu se prendre au jeu de la recherche, a ainsi bénéficié de la technologie développée par l'équipe de Silvestro Micera de l'Institut interfacultaire de bioingénierie. Dennis est devenu la première personne au monde à reconnaître une texture au moyen d'un bout de doigt bionique connecté à des électrodes implantées chirurgicalement au-dessus de son moignon.

Dans son bras, les nerfs ont été connectés à un bout de doigt artificiel équipé de capteurs. Une machine contrôlait les mouvements du bout de doigt sur différents morceaux de plastique sur lesquels des lignes lisses ou rugueuses étaient gravées. Lorsque le bout de doigt se déplaçait sur la texture du plastique, les capteurs généraient un signal électrique. Ce signal a été traduit en une série de pics électriques imitant le langage du système nerveux, puis dirigé vers les nerfs. Dennis Aabo Sørensen a ainsi été capable de distinguer des surfaces rugueuses et lisses 96% du temps.

DES PRIMATES RETROUVENT LE CONTRÔLE DE MEMBRES PARALYSÉS

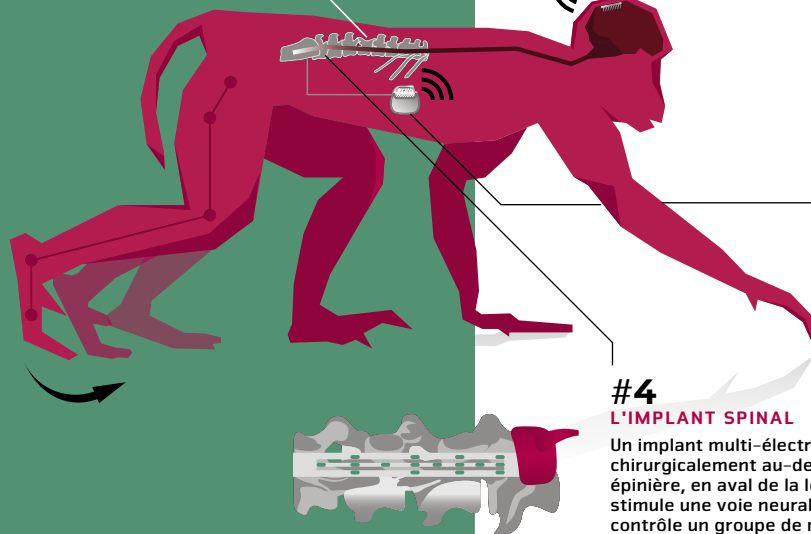
DES PRIMATES ONT RECOUVRÉ LE CONTRÔLE DE LEUR JAMBE PARALYSÉE GRÂCE À UN SYSTÈME DE PASSERELLE SANS FIL ENTRE LE CERVEAU ET LA MOELLE ÉPINIÈRE. UNE ÉTUDE CLINIQUE TESTERA SA FAISABILITÉ CHEZ DES PERSONNES ATTEINTES D'UNE BLESSURE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE.

Des lésions à la moelle épinière empêchent, partiellement ou complètement, les signaux relatifs à la marche d'atteindre les neurones qui activent les muscles des jambes, ce qui conduit à la paralysie. Mais le cortex moteur est toujours capable de produire l'activité électrique contrôlant la marche, et de leur côté les réseaux neuronaux qui activent les muscles de la jambe paralysée demeurent intacts et peuvent toujours générer des mouvements des jambes.

L'Institut de neurosciences de l'EPFL a participé à l'élaboration d'une neurotechnologie restaurant la locomotion chez des primates. Grâce à elle, un animal présentant une blessure de la moelle épinière a recouvré le contrôle de sa jambe paralysée. Le système neuroprosthétique, appelé «interface cerveau-moelle épinière», court-circuite la lésion, rétablissant la communication entre le cerveau et la moelle épinière, et donc les mouvements de la jambe. L'interface décode l'activité cérébrale associée aux mouvements de marche et relaie cette information à la moelle épinière – en aval de la lésion – par des électrodes qui stimulent la voie neuronale activant les muscles pendant la locomotion naturelle.

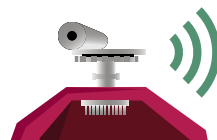


LÉSION DE LA MOELLE ÉPINIÈRE : LE PRIMATE EST ATTEINT D'UNE LÉSION PARTIELLE DE LA MOELLE ÉPINIÈRE SUR LE CÔTÉ DROIT, QUI EMPÊCHE LES SIGNAUX VENANT DU CERVEAU DE GÉNÉRER UN MOUVEMENT DE LA JAMBE DROITE.



#1 IMPLANT CÉRÉBRAL

Une puce portant des micro-électrodes est implantée dans le cortex moteur gauche du cerveau, qui contrôle les mouvements de la jambe droite. Elle enregistre les pics d'activité du cortex moteur et envoie les données à un ordinateur.



#2 DÉCODER LES ÉTATS MOTEURS

Un ordinateur décode l'activité neurale du cortex moteur en temps réel et l'envoie à un générateur d'impulsions.



#3 LE GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

Le générateur commande l'action de l'implant spinal (4) en fonction de l'activité décodée.

#4 L'IMPLANT SPINAL

Un implant multi-électrodes est placé chirurgicalement au-dessus de la moelle épinière, en aval de la lésion. Chaque électrode stimule une voie neurale spécifique qui contrôle un groupe de muscles.



IMAGE EN MICROSCOPIE
ÉLECTRONIQUE
D'EXOSOMES SÉCRÉTÉS
PAR LES CELLULES
PANCRÉATIQUES.

L'EMBALLAGE DES PROTÉINES POURRAIT ÊTRE À L'ORIGINE DU DIABÈTE DE TYPE 1

LE DIABÈTE DE TYPE 1 APPARAÎT LORSQUE LES CELLULES IMMUNITAIRES ATTAQUENT LE PANCRÉAS. DES SCIENTIFIQUES DE L'EPFL ONT DÉCOUVERT CE QUI PEUT DÉCLENCHER CETTE ATTAQUE DITE «AUTO-IMMUNE».

Forme la plus rare, mais aussi la plus agressive, le diabète de type 1 frappe souvent les enfants et adolescents. Il apparaît lorsque des cellules immunitaires propres du patient se mettent à cibler les cellules du pancréas responsables de la sécrétion de l'insuline, jusqu'à en éliminer toute capacité de production. La manière dont cela se produit n'est pas bien comprise. Selon des scientifiques de l'institut de Bioingénierie de l'EPFL, dirigés par Steinunn Baekkeskov, ces attaques immunitaires pourraient être déclenchées par des protéines libérées par le pancréas lui-même, en particulier par l'emballage dans lequel ces protéines sont transportées.

Cet emballage apparaît sous la forme de petites vésicules appelées exosomes, qui permettent aux cellules de libérer des molécules ayant diverses fonctions. Les chercheurs ont étudié de telles vésicules provenant de cellules pancréatiques humaines et animales. Ils ont pu démontrer que les cellules sécrètent trois protéines intracellulaires qui sont à la base de l'autodestruction des cellules chez les individus souffrant du diabète de type 1, et sont utilisées par les cliniciens pour diagnostiquer l'apparition de la maladie. Lorsque les cellules sont exposées au stress, elles agrèment les exosomes avec ces protéines et déclenchent une activation des cellules immunitaires. Cette découverte pourrait ouvrir de nouvelles perspectives dans le développement de traitements du diabète du type 1.

■ COMPRIMEZ CES CELLULES, ELLES DEVIENNENT DES CELLULES- SOUCHES!

■
UN PEU DE PRESSION FACILITE LA TRANSFORMATION DE CELLULES EN CELLULES-SOUCHES. C'EST LA DÉCOUVERTE SURPRENANTE DE CHERCHEURS DE L'EPFL. CETTE NOUVELLE MÉTHODE POURRAIT PERMETTRE DE PRODUIRE DES CELLULES-SOUCHES À L'ÉCHELLE INDUSTRIELLE ET OUVRE DE NOUVELLES PERSPECTIVES THÉRAPEUTIQUES.

Les cellules-souches sont à la pointe de la médecine moderne. Parce qu'elles peuvent se transformer en cellules de différents organes, elles ont un considérable potentiel thérapeutique pour quantité d'affections, de Parkinson au diabète. Mais il est difficile d'en produire de manière efficace. À l'EPFL, l'équipe de Matthias Lutolf a développé un gel qui stimule la capacité de cellules « normales » à revenir à l'état de cellules-souches, simplement en les comprimant. Leur approche repose sur un système de cultures cellulaires tridimensionnel: un gel nutritif, où sont disposées des cellules matures. « De la sorte, nous avons tenté de simuler l'environnement tridimensionnel d'un tissu vivant et de voir comment il influe sur le comportement des cellules-souches, explique Matthias Lutolf. La surprise, c'est que ce microenvironnement influence directement la reprogrammation des cellules en cellules-souches. »

Cette découverte est capitale du point de vue quantitatif. Elle pourrait être appliquée à un grand nombre de cellules pour produire des cellules-souches à l'échelle industrielle. Le laboratoire de Matthias Lutolf explore cette piste, mais son objectif principal reste de mieux comprendre le phénomène et de déterminer quels sont les meilleurs paramètres possibles pour la transformation d'autres types de cellules.

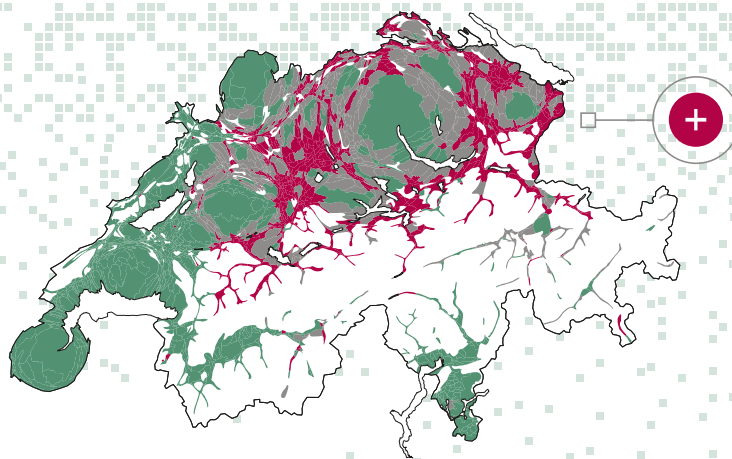
■ LE HUMAN BRAIN PROJECT PUBLIE SES PLATEFORMES DE RECHERCHE

■
LE HUMAN BRAIN PROJECT ENTRE EN PHASE OPÉRATIONNELLE, EN PUBLIANT SES PLATEFORMES. CECI PERMETTRA À LA RECHERCHE COLLABORATIVE D'AVANCER DANS LES NEUROSCIENCES, LA MÉDECINE ET L'INFORMATIQUE.

Le Human Brain Project (HBP) annonce la publication des versions initiales de ses six plateformes de technologies de l'information et de la communication (ICT) à l'intention d'utilisateurs extérieurs au projet. Ces plateformes sont conçues de manière à aider la communauté scientifique à accélérer l'innovation dans les neurosciences, la médecine et l'informatique.

Les plateformes publiées aujourd'hui sont constituées de prototypes de matériel, d'outils logiciels, de bases de données et d'interfaces de programmation, qui seront affinés et développés dans une approche collaborative avec les utilisateurs et intégrés dans le cadre d'une infrastructure européenne de recherche. La publication des plateformes marque la fin de la phase de lancement du HBP et le début de la phase opérationnelle.

Conçues de manière à aider les chercheurs à progresser plus vite et plus efficacement, les plateformes du HBP permettent un échange de données et de résultats ainsi que l'exploitation de fonctionnalités ICT de pointe. Par exemple, les plateformes devraient permettre une collaboration plus étroite entre les scientifiques afin de créer des modèles et des simulations plus détaillés du cerveau. Une première étape dans l'ouverture des plateformes à la communauté scientifique la plus large a déjà été franchie, par le financement des premiers projets de partenariat HBP via le FLAG-ERA 2015 Joint Transnational Call de l'Union européenne.



LORS DES VOTATIONS FÉDÉRALES DE 2003 À 2014, TROIS GROUPES DE POPULATIONS COMMUNALES ONT EXPRIMÉ FRÉQUEMMENT LES MÊMES CHOIX, MONTRANT UNE NOUVELLE POLARISATION ENTRE LES GRANDES VILLES SUISSES (VERT), LES BANLIEUES (GRIS) ET LA CAMPAGNE ALÉMANIQUE (ROUGE).

COMMENT LA SUISSE EST DEVENUE UNE GRANDE MÉTROPOLE

LE RÖSTIGRABEN CONNAÎT UN NET AFFAIBLISSEMENT DEPUIS 10 ANS EN SUISSE AU PROFIT D'UNE OPPOSITION VILLE-CAMPAGNE. EN ASSOCIANT URBANISME, ANALYSE DE VOTE ET BIG DATA, UN DOCTORANT EN ARCHITECTURE DE L'EPFL A FAIT APPARAÎTRE CE PHÉNOMÈNE.

La Suisse est devenue une grande métropole reliée par les CFF. Ses habitants partagent beaucoup de points communs et votent de manière similaire. Ainsi, contrairement aux idées reçues, le Röstigraben s'effondre progressivement depuis une dizaine d'années en Suisse.

Chercheur en urbanisme, Shin Alexandre Koseki s'est spécialisé dans la cartographie des votations fédérales. Son but ? Mesurer l'évolution de la cohésion politique du pays. Associé au laboratoire ALICE et à Chôros, il a développé une méthode permettant de voir comment les Suisses votent en fonction de leur lieu de vie. Pour y parvenir, le chercheur a récolté, traité et cartographié les résultats des votations fédérales de ces 30 dernières années, commune par commune. Conclusion ? Le doctorant a observé un effondrement du Röstigraben. De Genève à Saint-Gall, les populations ont en effet tendance à voter de manière concordante. Ce phénomène montre qu'elles partagent des intérêts communs. Au point de faire de la Suisse une sorte de métropole. Une nouvelle polarisation oppose par contre les grandes villes suisses, la Suisse romande, le Tessin et une partie des Grisons aux banlieues et à la campagne alémanique.

FRANC SUISSE : DÉLOCALISATIONS EN VUE APRÈS L'ABANDON DU TAUX PLANCHER

LES ENTREPRISES SUISSES POURRAIENT ÊTRE EN TRAIN DE SE PRÉPARER À DES DÉLOCALISATIONS, APRÈS L'ABANDON DU TAUX PLANCHER.

En 2015, la Banque nationale suisse annonçait la fin du taux plancher de 1,2 franc suisse pour un euro. En un jour, le franc s'évaluait à égalité avec l'euro, et la bourse de Zurich perdait 9% de sa valeur. Des économistes de l'EPFL et de l'Université de Genève ont analysé l'impact de l'événement. L'étude confirme certaines idées reçues. Par exemple la difficulté pour les entreprises exportatrices de faire face au renchérissement des coûts de production en Suisse. Elle permet également d'y voir plus clair sur deux points essentiels : le séisme continue de déployer ses effets sur l'économie, et des signes annonciateurs de délocalisation apparaissent. Les chercheurs ont analysé les données des 200 entreprises suisses cotées en bourse. Selon l'étude, les entreprises dites exportatrices sont les plus touchées. Elles produisent en Suisse et réalisent leur chiffre d'affaires à l'étranger, dans la zone euro principalement. La décision de la BNS a eu des effets importants et immédiats : dans les six mois suivants, le chiffre d'affaires de ce type d'entreprises a baissé en moyenne de 16,3% et le bénéfice net de 20,4%. Leurs coûts sont en francs et leurs revenus en euros. Si le franc suisse coûte plus cher, leurs coûts sont plus élevés, leur marge réduite et leur compétitivité internationale entravée.

ÉPIDÉMIE DE CHOLÉRA : EXPERTISE CONSOLIDÉE

DES CHERCHEURS ONT PU RECONSTITUER UNE ÉPIDÉMIE DE CHOLÉRA EN SE SERVANT DES RELEVÉS DE TÉLÉPHONES MOBILES. LA MÊME ÉQUIPE A TRAVAILLÉ EN TEMPS RÉEL SUR LE CAS D'HAÏTI EN PARTENARIAT AVEC MÉDECINS SANS FRONTIÈRES. DEUX PREMIÈRES SCIENTIFIQUES.

Au printemps, l'équipe du Laboratoire d'écohydrologie (ECHO) a mis en lumière le rôle décisif joué au Sénégal en 2005 par le rassemblement de millions de pèlerins dans la propagation d'une épidémie de choléra. Pour la première fois, les chercheurs ont démontré que les relevés de téléphones portables pouvaient servir d'outil de prévention pour comprendre comment la maladie se répand lors d'une flambée épidémique. Leur modèle mathématique permet également de ralentir la progression de futurs pics de la maladie car il évalue et compare les méthodes de prévention et de traitement à disposition.

Contactés par l'ONG Médecins sans frontières à l'autome, les chercheurs se sont lancés dans une aventure inédite: travailler en temps réel sur l'expansion du choléra en Haïti à la suite du passage de l'ouragan Matthew, le 4 octobre 2016. En adaptant leur modèle, ils ont doté l'ONG d'une information objective permettant d'esquisser des scénarios de propagation de l'épidémie, semaine après semaine. L'expérience pourra être transposée dans d'autres contextes et fera l'objet de publications scientifiques ultérieures.



LA TENUE ÉLABORÉE À L'EPFL ET AUX HUG EST RÉALISÉE PAR UNE ENTREPRISE SUISSE SPÉCIALISÉE DANS LA CONFECTION DE COMBINAISONS ÉTANCHES POUR LES PLONGEURS.

UNE TENUE DE PROTECTION CONTRE EBOLA

SUITE À L'ÉPIDÉMIE D'EBOLA EN AFRIQUE DE L'OUEST, L'EPFL, LES HÔPITAUX UNIVERSITAIRES DE GENÈVE, L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE ET MÉDECINS SANS FRONTIÈRES DÉVELOPPENT UNE NOUVELLE COMBINAISON DE PROTECTION ADAPTÉE AUX BESOINS DU TERRAIN.

L'épidémie du virus Ebola a mobilisé pendant plus de trois ans des soignants du monde entier en Afrique de l'Ouest, et un constat a été fait: les tenues hermétiques portées par les personnels de santé étaient étouffantes et peu adaptées aux pays tropicaux. «Pour entrer dans la zone contaminée, il y a une dizaine d'éléments disparates à superposer, des lunettes de protection qui sont vite embuées, des gants de chirurgien et d'épais tabliers», souligne Laurent Kaiser, directeur du Laboratoire de virologie des HUG et professeur à la Faculté de médecine de l'UNIGE. Ces tenues, en grande partie à usage unique, demandent près d'un quart d'heure d'habillage et de déshabillage.

Au sein du programme EssentialTech du Centre de coopération & développement de l'EPFL, un prototype de combinaison réutilisable et ventilée, conçue d'un seul tenant, va être développé. Ce nouveau modèle sera également équipé d'un système de ventilation robuste pouvant être porté trois heures d'affilée, contre une heure seulement aujourd'hui. Il pourra être désinfecté et réutilisé pendant trois mois, alors qu'en temps normal on jette environ 100 combinaisons par jour. Cela permettra d'améliorer la qualité des soins prodigués aux patients.





EPFL
ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

L'EPFL Innovation Park offre un site pour les entreprises nationales et internationales au cœur du campus.

#003 TECH TRANSFER

Avec près de 400 millions de francs, les start-ups liées à l'EPFL ont levé en 2016 plus de 50% de fonds de plus que l'année précédente, qui avait déjà établi un record. Non seulement quelques entreprises bien implantées ont obtenu d'importantes levées de fonds, mais le nombre de jeunes pousses réussissant leur premier tour de financement a également augmenté. Afin que de tels succès puissent continuer à éclore, l'EPFL, et en particulier la vice-présidence pour l'innovation (VPI), a bâti un écosystème au terrain favorable. Pour remplir l'une des missions fondamentales de l'EPFL – le transfert de technologies et la commercialisation de ces dernières – celle-ci agit comme une plateforme d'interaction entre le monde industriel, les laboratoires et les idées qui y naissent. La VPI valorise le travail de ses chercheurs qui ne sont pas tous nécessairement des entrepreneurs. Il est donc essentiel d'avoir des outils pour favoriser ces interactions et créer des ponts pour de nouveaux partenariats avec les milieux économiques, dans un but de bien commun.

La VPI peut se réjouir de ces succès, avec l'implantation d'une vingtaine de grandes entreprises à l'EPFL Innovation Park, dont Logitech, Credit Suisse et Swisscom, et la présence locale de plus d'une centaine de start-ups prometteuses. Les PME familiales forment l'essentiel du tissu économique suisse et nombre d'entre elles n'ont pas encore franchi le pas des nouvelles technologies. Là aussi, l'EPFL a un rôle à jouer pour soutenir leur développement.

Enfin le rôle de notre institution est aussi d'établir un leadership de la pensée sur des thèmes clés de l'innovation (digitalisation, entrepreneuriat social, médecine personnalisée et énergies renouvelables) qui aujourd'hui comme demain influencent notre quotidien.

MARC GRUBER
VICE-PRÉSIDENT
POUR L'INNOVATION

*AVEC PRÈS DE
400 MILLIONS, LES
START-UPS LIÉES
À L'EPFL ONT LEVÉ
EN 2016 PLUS DE
50% DE FONDS DE
PLUS QUE L'ANNÉE
PRÉCÉDENTE, QUI
AVAIT DÉJÀ ÉTABLI
UN RECORD.*



EPFL
Innovation Park

PLUS DE DEUX MILLIONS DE DOLLARS POUR REPENSER LA CYBERSÉCURITÉ

■ CYBERHAVEN DÉVELOPPE UN NOUVEAU CONCEPT DE SÉCURITÉ INFORMATIQUE. FORTE DE SON SUCCÈS, LA SPIN-OFF DE L'EPFL A OUVERT DES BUREAUX À BOSTON.

Les pirates n'hésitent pas à développer des logiciels malveillants sur mesure pour s'attaquer aux grandes entreprises ou aux agences gouvernementales. Avec ses anciens doctorants, le professeur George Candea de l'EPFL a fondé la start-up Cyberhaven, qui développe un tout nouveau concept de sécurité informatique. Lors d'un récent test indépendant, leur solution a permis de détecter l'ensemble des 144 malwares – des logiciels malveillants – introduits par des hackers professionnels, tandis que les solutions modernes de sécurité n'en dénichaient qu'une vingtaine. Depuis sa création début 2015, Cyberhaven a déjà pu générer 640'000 dollars de revenus. Des résultats plus qu'encourageants. La spin-off de l'EPFL a ainsi ouvert des bureaux à Boston tout en continuant à développer sa R&D en Suisse, au Parc de l'innovation de l'EPFL. Les chercheurs de l'EPFL, eux, ont développé un concept de sécurité informatique totalement novateur et simple à déployer. Il complète l'outil le plus efficace à ce jour pour la sécurité, soit l'encryptage des fichiers, que de nombreux produits permettent. De plus, la technologie de Cyberhaven protège les documents sensibles et le programme qui les exploite en créant autour d'eux un espace sécurisé. Contrairement au pare-feu traditionnel, le logiciel ne bloque pas l'entrée aux malwares, mais il les empêche d'agir.

UN TIMBRE INVISIBLE POUR DAMER LE PION AUX FAUSSAIRES

■ RENDRE DES OBJETS INFALSIFIABLES EN APPOSANT UN MOTIF INVISIBLE À L'ŒIL NU : LA START-UP NANOGA, BASÉE À L'EPFL, COMMERCIALISE UN PROCÉDÉ APPLICABLE SUR LE VERRE, LA CÉRAMIQUE OU LE MÉTAL. LE MARQUAGE, RÉALISÉ À L'ÉCHELLE NANOSCOPIQUE, APPARAÎT À LA LUMIÈRE ULTRAVIOLETTE.



Lutter contre la contrefaçon en rendant le produit unique sans modifier son apparence : ce tour de passe-passe est rendu possible par la start-up Nanoga. Le processus permet de réaliser une image invisible à l'œil nu. Seule une lumière ultraviolette permet de faire apparaître le motif. Développé pour les verres en saphir des montres de luxe, le système vient d'être adapté et breveté pour en faire des « timbres photoniques » que l'on peut apposer sur d'autres types de supports comme le verre, la céramique ou le métal.

Le niveau de sécurité est de haut vol. « Pour un faussaire, reproduire des images marquées à l'échelle du nanomètre avec ce procédé serait tout aussi compliqué que répliquer le nouveau billet suisse de 50 francs », estime Nasser Hefyene, CEO de la start-up Nanoga. Le procédé nécessite en effet de coûteuses machines, mais aussi et surtout une recette secrète d'ingrédients chimiques protégée par un brevet. Le résultat prend la forme d'une série de couches d'atomes plus de 10'000 fois plus fin qu'un cheveu qui n'altère en rien les propriétés du matériau.

LE TIMBRE PHOTONIQUE DE NASSER HEFYENE, CEO DE NANOGA, SUSCITE L'INTÉRÊT DES MILIEUX DE LA HAUTE HORLOGERIE.





LE LOGICIEL MIS AU POINT PAR AKSELOS PERMET DE CONNAÎTRE LES POINTS FAIBLES DES GROS OUVRAGES EN MÉTAL EN QUELQUES MINUTES.

■ UNE NOUVELLE DIMENSION POUR TESTER LES CONSTRUCTIONS EN MÉTAL

■ GRÂCE À UN NOUVEAU LOGICIEL MIS AU POINT PAR AKSELOS, LES POINTS FAIBLES DES GROS OUVRAGES EN MÉTAL TELS QUE GRUES, PONTS OU MACHINES DE MINAGE PEUVENT ÊTRE CONNUS EN QUELQUES MINUTES, CONTRE PLUSIEURS JOURS JUSQU'À PRÉSENT.

Ce n'est pas la quatrième dimension, mais presque. Combinant 3D et 1D, le logiciel mis au point par l'entreprise Akselos, basée à l'EPFL Innovation Park, est d'une rapidité et d'une fiabilité sans précédent pour tester les points faibles de gros ouvrages en métal comme des bâtiments, des grues ou des plateformes pétrolières. «Le test de 100 cas de charges différentes d'une grue comportant plus de cinq millions de degrés de liberté a par exemple pris 8 minutes et 20 secondes avec notre logiciel, contre plus de trois jours avec une méthode traditionnelle», explique Thomas Leurent, CEO d'Akselos.

Ce nouvel outil constitue en effet un mariage attendu entre la rapidité d'une représentation sous forme d'éléments poutres (unidimensionnels) et la nécessité d'une simulation en trois dimensions.

Le logiciel décompose une géométrie complexe en éléments plus simples, sur lesquels les calculs sont faits à l'avance. Le tout est réorganisé en un temps record. Il est ensuite facile d'appliquer diverses charges sur le modèle complet, assemblé à partir de ces éléments. Augmentant ainsi la fiabilité, les outils développés par Akselos sont basés sur une technologie issue du MIT et développée notamment en collaboration avec des laboratoires de l'EPFL.

■ LA RÉALITÉ AUGMENTÉE AU SERVICE DES SAPEURS-POMPIERS

■ UNE ÉQUIPE DE L'EPFL TRAVAILLE SUR LA MISE AU POINT D'UNE VISIÈRE INTELLIGENTE QUI, COUPLÉE À UNE CAMÉRA THERMIQUE, PERMET AUX POMPIERS DE VOIR CE QUI LES ENTOURE EN TEMPS RÉEL, MÊME LA NUIT ET DANS LA FUMÉE.

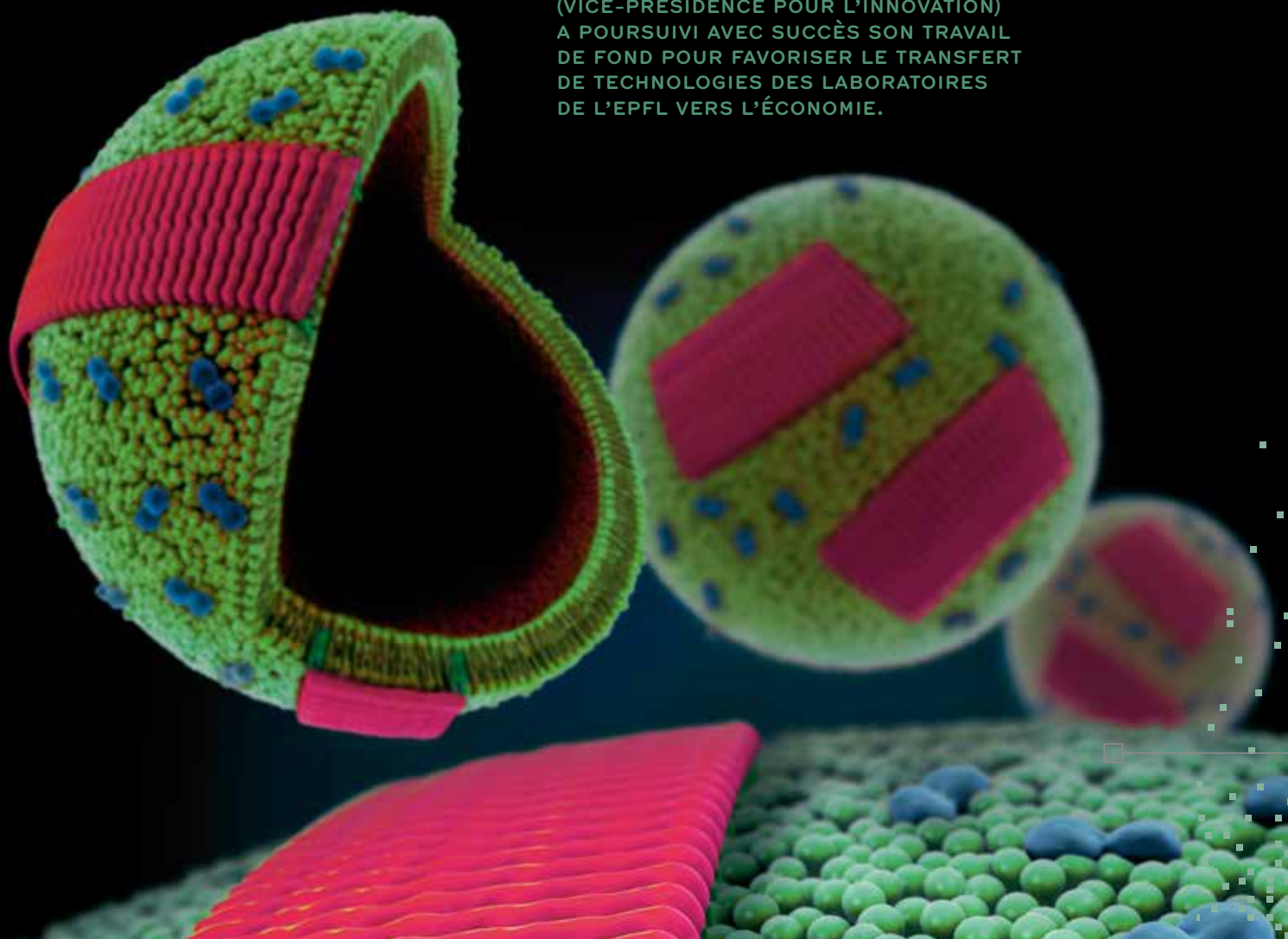
Le feu n'est pas le seul élément dangereux auquel les sapeurs-pompiers doivent faire face. La fumée opaque, toxique et l'obscurité rendent la progression dangereuse et précaire. Protégés dans des tenues pesant plus de 20 kilos, les soldats du feu doivent aussi parfois traîner avec eux une lance à incendie et tenir dans leur main une caméra thermique qui leur permet d'inspecter les lieux, de s'orienter et de découvrir de possibles victimes.

En tenant compte de ce handicap, Adrien Birbaumer et Martijn Bosch, qui développent le projet VIZIR au Laboratoire d'images et représentation visuelle de l'EPFL, ont mis au point un outil de vision permettant aux pompiers de travailler en ayant les mains libres. Grâce à une caméra infrarouge sur le casque et un écran transparent intégré à la vitre du masque respiratoire, le pompier a continuellement deux images superposées dans son champ visuel: ce que ses yeux voient réellement et ce que la caméra thermique filme et restitue en temps réel.

En étroite collaboration avec l'Établissement d'assurance contre l'incendie et les éléments naturels du canton de Vaud (ECA), les ingénieurs procèdent aux essais de leur prototype lors des séances d'entraînement afin de vérifier l'efficacité de la méthode et recueillir les témoignages des professionnels.

UN ÉCOSYSTÈME POUR FAVORISER LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES

DURANT L'ANNÉE 2016, LA VPI
(VICE-PRÉSIDENTE POUR L'INNOVATION)
A POURSUIVI AVEC SUCCÈS SON TRAVAIL
DE FOND POUR FAVORISER LE TRANSFERT
DE TECHNOLOGIES DES LABORATOIRES
DE L'EPFL VERS L'ÉCONOMIE.



Les médias se demandent régulièrement quelle est la recette de l'EPFL pour qu'autant de spin-offs et de start-ups se créent dans son sillage? Ce succès, de même que les collaborations avec les grandes entreprises, prennent racine dans un écosystème désormais éprouvé. Celui-ci encourage, via un processus d'innovation, les chercheurs et étudiants à interagir avec les milieux économiques suisses et internationaux, de la start-up à la grande entreprise en passant par les PME.

En 2016, 20 nouvelles start-ups ont été créées. Le montant des levées de fonds, 397 millions, n'a jamais été aussi élevé. C'est 50% de mieux qu'en 2014, où elles avaient engrangé 242 millions. L'augmentation est particulièrement marquée pour les spin-offs, ces entreprises fondées autour d'une technologie issue des laboratoires de l'École ou créées par un chercheur du campus. Elles cumulent en effet 261 millions cette année contre 107 en 2014 et 66 en 2015. Enfin, plus de 20 start-ups ont levé au moins un million. S'ajoutent à ces chiffres ceux de l'Innovation Park, avec 76 millions (57 en 2014) de levées de fonds. L'entrée d'AC Immune au Nasdaq (voir ci-contre) fait grimper le compteur de 60 millions supplémentaires. Enfin, avec 100 millions à elle seule, Mindmaze, spécialisée dans la rééducation grâce à la réalité virtuelle, a obtenu cette année le plus gros montant jamais atteint sur le campus pour une société non cotée en bourse. Autres indicateurs de ce succès, le classement TOP 100 des start-ups suisses confirme la qualité des spin-offs de l'EPFL, puisque cinq start-ups figurent dans le top 10. Le programme Innogrants reste une référence, avec huit bourses accordées en 2016.

CRÉATEURS D'EMPLOIS

Ces naissances d'entreprises et collaborations sont génératrices d'emplois. Les start-ups, comme en témoignent les statistiques de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), ont une moyenne de 10 emplois créés après cinq ans. Fait réjouissant, 70% à 80% de ceux-ci restent en Suisse. À l'EPFL Innovation Park, les start-ups représentent près de 950 personnes sur quelque 2000. Le reste des emplois se concentrent dans les grandes entreprises. Les projets de collaboration entre l'EPFL et les PME sont financés en majorité par la CTI. Leur volume en 2016 est en hausse grâce aux mesures spéciales contre le franc fort: plus de 51 projets CTI pour un montant contractuel de près de 17,2 millions de francs ont été accordés. Le programme Alliance de l'EPFL y a contribué dans le cadre du système d'innovation de Suisse occidentale.

Au chapitre des nouvelles arrivées, l'EPFL Innovation Park a accueilli cette année trois nouveaux grands groupes: Swisscom, Sonceboz et Parrot. Le taux global d'occupation du Parc de l'innovation s'élève ainsi à 96%! La VPI a veillé à affiner la sélection des candidats en visant à une implantation et à faire fructifier les relations avec les entreprises déjà établies, notamment en développant plus de projets de recherche avec les laboratoires de l'EPFL. L'année 2016 a ainsi vu la signature d'accords cadres de grande envergure (par exemple Swisscom pour 7 millions de francs sur sept ans et Sonceboz pour 2,5 millions sur cinq ans).

AC IMMUNE AU NASDAQ

Société biopharmaceutique suisse axée sur les maladies neurodégénératives, AC Immune est entrée sur le marché boursier au Nasdaq au cours du troisième trimestre 2016. Les 60 millions de francs ainsi levés doivent permettre à l'entreprise de financer le développement et la commercialisation de vaccins thérapeutiques contre la maladie d'Alzheimer. Fondée en 2003, l'entreprise lausannoise basée à l'EPFL Innovation Park emploie quelque 55 collaborateurs. Elle a bouclé le premier semestre 2016 sur un bénéfice net de 5,8 millions de francs, en hausse de 20%.

AC IMMUNE DÉVELOPPE
DES TECHNOLOGIES SUPRA-
ANTIGÈNES, BASE DE VACCINS
VISANT À TRAITER LA
MALADIE D'ALZHEIMER.



UN DRONE AGRICOLE AU REGARD PERÇANT

GAMAYA, SPIN-OFF DE L'EPFL, COMMERCIALISE UN SYSTÈME DE DRONE POUR LA SURVEILLANCE DES CULTURES QUI UTILISE UNE CAMÉRA HYPERSPECTRALE MINIATURE ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE. ELLE A LEVÉ 3,2 MILLIONS DE FRANCS CETTE ANNÉE.

Type de graine, stade de la croissance, taux d'hydratation, parasites ou maladies sont quelques-unes des informations mises en évidence par Gamaya. Grâce à une caméra hyperspectrale miniature fixée sous un drone, la start-up a développé un système capable de surveiller l'état des cultures de manière aérienne et automatisée. Ces prises de vue permettent de limiter l'épandage d'herbicides, de pesticides ou d'engrais aux zones qui en ont besoin et ainsi de faire des économies. Simple d'utilisation puisqu'il suffit de savoir piloter l'engin, le système est désormais accessible pour les plantations de soja, de maïs et de canne à sucre.

Chaque type de plante possède en effet une « signature spectrale » qui varie selon son stade de développement et les conditions environnementales. Un manque d'eau ou de nutriments par exemple altère l'état physiologique des plantes, modifiant également la manière dont elles réfléchissent la lumière. Une large palette de caractéristiques a été répertoriée dans des bases de données. Les différentes nuances du spectre détectées lors des prises de vue aériennes sont passées à la moulinette d'un logiciel également développé par l'entreprise pour les associer à des couleurs du spectre humain.

TRANSPORT MARITIME : DES FILTRES POUR LIMITER LA POLLUTION

DES NORMES PLUS STRICTES EN MATIÈRE D'ÉMISSIONS POLLUANTES DES CARGOS MARITIMES VONT ENTRER EN VIGUEUR DÈS 2020. LA SOLUTION POUR ATTEINDRE CES OBJECTIFS À MOINDRES FRAIS POURRAIT VENIR D'UNE START-UP DE L'EPFL QUI DÉVELOPPE UN FILTRE NANOSTRUCTURÉ À INSÉRER DANS LES CHEMINÉES DES NAVIRES.



Quelque 55'000 cargos naviguent quotidiennement sur les océans du globe, propulsés par un fioul plus polluant que le diesel. Le transport maritime est le plus gros émetteur d'oxyde d'azote et de soufre avec l'aviation. Développé à l'EPFL par Daphne Technology, un filtre à placer dans les cheminées d'échappement des cargos pourrait constituer une solution écologique et économique. Le procédé de fabrication s'apparente à celui des cellules photovoltaïques. Une fine plaque de métal, ici du titane, est nanostructurée afin d'accroître sa surface, puis divers matériaux sont déposés en couches ultrafines. Les plaques sont ensuite placées verticalement à intervalles réguliers, créant ainsi de petits canaux par lesquels passent les gaz toxiques. Les surfaces nanostructurées les emprisonnent. Le concept se veut écologique puisque le matériau contenu dans le filtre est prévu pour être recyclé. Le dispositif nanostructuré permet, dans les conditions de laboratoire, de ramener simultanément les émissions de soufre à moins de 1% et celles d'oxyde d'azote à 15% des rejets actuellement permis. Sachant que les nouvelles normes imposeront une réduction des émissions de soufre d'environ 14%, la marge est importante.

PLACÉ DANS LES CHEMINÉES D'ÉCHAPPEMENT DES CARGOS, LE FILTRE POURRAIT RAMENER LES ÉMISSIONS DE SOUFRE À MOINS DE 1%.



ANIMER EN 3D D'UN SIMPLE COUP DE CRAYON

RÉALISER UN FILM D'ANIMATION SANS BUDGET HOLLYWOODIEN: CE SERA BIENTÔT POSSIBLE GRÂCE À UN LOGICIEL CRÉÉ À L'EPFL.

Quelques traits de crayon suffisent pour faire sauter, nager ou danser n'importe quel personnage, animal ou créature imaginaire. Et si le résultat peut concurrencer les programmes les plus chers du marché, le logiciel Mosketech ne requiert aucune connaissance poussée en animation. «Notre atout est de passer aisément de la feuille à l'espace en 3D, ce qui permet aux dessinateurs de réaliser intuitivement des animations de manière fluide», explique Benoît Le Callennec, cofondateur et CEO de la start-up Moka Studio, qui a réalisé le logiciel en partenariat avec l'EPFL.

Concrètement, Mosketech améliore et unifie deux grandes techniques d'animation: la cinématique directe, dans laquelle l'artiste modifie chaque articulation indépendamment les unes des autres, et la cinématique inverse, où l'artiste saisit et guide n'importe quelle partie du corps du personnage. Contrairement aux poids lourds du marché, Mosketech permet de passer de manière transparente d'une approche à l'autre. De plus, quelques coups de crayon suffisent pour modéliser une posture complète. «Grâce à des outils mathématiques plus puissants, Mosketech offre la possibilité d'animer n'importe quel personnage 3D sans exiger de préparation préalable», souligne Ronan Boulic, responsable du groupe de recherche en interaction immersive à l'EPFL.

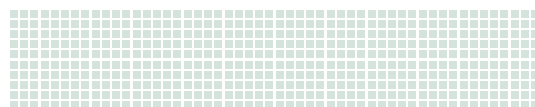


L'ALGORITHME PARALLÉLISÉ DE RONAN BOULIC ET BENOÎT LE CALLENNEC OFFRE UN RÉSULTAT 10 À 150 FOIS PLUS RAPIDE, PERMETTANT À L'ARTISTE DE FAÇONNER LA POSE DU PERSONNAGE EN TEMPS RÉEL.

DES OBJETS QUI SCULPTENT LA LUMIÈRE

DES SCIENTIFIQUES DE L'EPFL ONT TROUVÉ COMMENT PRODUIRE DES IMAGES EN CONTRÔLANT LES REFLETS QUE LA LUMIÈRE PRODUIT EN PASSANT AU TRAVERS DE MATIÈRES TRANSPARENTES. CETTE TECHNOLOGIE ÉTONNANTE EST AUJOURD'HUI COMMERCIALISÉE PAR UNE START-UP, RAYFORM.

Un simple morceau de métal poli en médaillon, placé dans un rayon de lumière, fait apparaître le célèbre tableau de Vermeer *La jeune fille à la perle* sur la paroi la plus proche. Une plaque de plexiglas projette des reflets chaotiques, qui s'ordonnent pour finalement former le portrait d'Albert Einstein. Le fond d'un verre à whisky révèle, une fois soulevé, le nom d'une marque sur la surface de la table. Aucun de ces objets ne porte pourtant d'incrustation ni d'impression. Le secret? L'effet caustique. Il est le fruit de l'interaction d'une surface transparente ou réfléchissante – plan d'eau, verre ou plaque de métal par exemple – avec la lumière. Les scientifiques de l'EPFL ont inventé une série d'algorithmes permettant de l'apprivoiser. Ils ont développé un logiciel qui calcule avec grande précision le relief 3D que doit prendre la surface en question pour que les rayons soient redirigés à un endroit précis et forment ainsi l'image souhaitée. Une start-up, Rayform, a été créée cette année autour de cette technologie. Elle s'adresse essentiellement aux secteurs des biens dits de luxe, tels que l'horlogerie, la bijouterie, la parfumerie, les spiritueux, ou encore à la lutte contre les contrefaçons.





TOUS LES
COMPOSANTS ONT
ÉTÉ CONÇUS DÈS
LE DÉBUT POUR
ÊTRE FACILEMENT
FABRIQUÉS EN
GRANDE SÉRIE.

DES PANNEAUX SOLAIRES RÉSIDENTIELS DEUX FOIS PLUS EFFICACES

■ AVEC UN RENDEMENT DE 36%, LES PANNEAUX SOLAIRES MIS AU POINT PAR LA START-UP INSOLIGHT POURRAIENT FOURNIR JUSQU'À DEUX FOIS PLUS D'ÉNERGIE QUE LES INSTALLATIONS TRADITIONNELLES.

■ Deux fois plus d'électricité pour une surface de panneaux solaires équivalente, c'est en gros ce que propose Insolight. Le prototype de cette start-up du Parc de l'innovation de l'EPFL affiche un rendement – soit la quantité d'électricité produite à partir de l'énergie lumineuse reçue – de 36,4%, là où les solutions actuellement sur le marché tournent autour des 18-20%. Ce résultat, qui pourrait constituer un record mondial, a été validé en septembre sur un prototype par un laboratoire indépendant basé en Allemagne, l'Institut Fraunhofer ISE.

■ Le secret de ce rendement considérable ? Un système optique en plastique transparent plat et très fin qui focalise les rayons vers de minuscules surfaces de cellules ultraperformantes (42%). Un système de microtracking, breveté par la start-up, permet de capturer 100% des rayons, peu importe l'angle d'incidence. Il s'agit d'une plaque transparente mue sur quelques millimètres par un cadre métallique et dotée de lentilles millimétriques, qui agissent comme un réseau de petites loupes. Ce système prend si peu de place qu'il peut être monté comme n'importe quel panneau photovoltaïque. La start-up a réalisé le tour de force d'en faire rapidement un système proche de la commercialisation.



LES BOÎTIERS POMOCUP, FIXÉS SUR LES SKIS, DONNENT EN TEMPS RÉEL DIVERSES INFORMATIONS SUR LA RANDONNÉE.



DES SKIS CONNECTÉS POUR UNE PERFORMANCE AU SOMMET

GRÂCE À UN PETIT ÉCRAN FIXÉ SUR LES LATTES, LE PASSIONNÉ DE SKI DE RANDONNÉE PEUT VOIR DIVERSES INFORMATIONS ENREGISTRÉES PAR DES CAPTEURS DURANT LA COURSE.

Aussi petit que léger, le dispositif se fixe sur les skis de randonnée. Truffé de capteurs et doté d'un écran fixé sur les skis, il affiche en alternance diverses informations concernant la performance et l'environnement immédiat via une application. Le sportif accaparé par l'effort connaît ainsi, en temps réel, la durée de ses virages à la montée, sa cadence, la symétrie de ses pas, la température de la neige, etc. Le skieur peut donc adapter sa course et/ou programmer des objectifs à atteindre.

Accéléromètre, gyroscope, baromètre... Le boîtier appelé « Pomocup » est capable, grâce à ses capteurs, d'enregistrer 1400 données à la seconde. Il calcule notamment le mouvement des skis en 3D par rapport à la pente, et entre eux lorsque deux boîtiers sont utilisés simultanément. Fervent amateur de ski de randonnée, Benoît Mariani, cocréateur de Pomocup, développe depuis quelques années, avec sa start-up, des capteurs d'analyse de mouvement dans un but médical, préventif ou sportif. Associé avec Pomoca, spécialiste de l'équipement de peau de phoque, il a fini d'adapter son système, dont il avait déjà amorcé une première version durant ses études de microtechnique à l'EPFL.

UNE TECHNOLOGIE DE L'EPFL POUR LES BASKETTEURS DE LA NBA

CAPTER TOUS LES ÉVÉNEMENTS D'UN MATCH POUR LES ANALYSER EN RÉALITÉ AUGMENTÉE, C'EST CE QUE PERMET UNE TECHNOLOGIE DÉVELOPPÉE À L'EPFL PAR LA START-UP PLAYFULVISION, RACHETÉE L'AN DERNIER PAR SECOND SPECTRUM. CE SYSTÈME SERA UTILISÉ DÈS 2017 POUR TOUS LES MATCHS DE LA PRINCIPALE LIGUE DE BASKET NORD-AMÉRICAINE.

L'intelligence artificielle et la vision par ordinateur révolutionneront-elles l'industrie du sport ? C'est en tout cas l'objectif de Second Spectrum, qui utilise un système de multiples caméras permettant de suivre et analyser chaque mouvement des sportifs pour évaluer très précisément la difficulté d'une passe ou les chances de réussite d'un tir. Développée à l'EPFL puis rachetée par Second Spectrum l'an dernier, cette technologie intéresse les plus grandes ligues sportives du monde, puisque la NBA vient de signer un partenariat de sept ans pour l'utiliser lors de tous les matchs officiels dès 2017.

Concrètement, des traqueurs optiques permettent de capter les déplacements de chaque joueur ainsi que du ballon, et de fournir leurs coordonnées exactes 25 fois par seconde. Ces informations permettent d'analyser précisément le déroulement d'un match : position, tirs, rebonds ou fautes. Une mine d'or pour les commentateurs et les spectateurs, mais aussi pour les joueurs et leur entraîneur, qui peuvent disséquer les matchs précédents de leur équipe et de leur adversaire afin d'adapter leur stratégie et leur entraînement.



Un exosquelette développé à l'EPFL permet à des personnes atteintes de paraplégie de se tenir debout, de marcher et même de monter des escaliers. ■ ■



#004 OUVERTURE

Inaugurations et transition ont été au cœur des travaux de la vice-présidence en charge des ressources et des infrastructures en 2016. Le nouveau bâtiment de mécanique et ArtLab ont ouvert leurs portes. Les dernières équipes interdisciplinaires liées à la neuroprosthétique ont pris leurs quartiers au Campus Biotech, à Genève. Dans le même temps, une réorganisation de la structure de la Direction a été entamée en vue de l'entrée en fonction de la nouvelle présidence le 1^{er} janvier 2017. Une nouvelle vice-présidence pour les finances a été créée pour faire face aux enjeux de plus en plus complexes de la gestion financière de l'EPFL. Elle est dirigée par Caroline Kuyper. Cette nouvelle entité permettra à la nouvelle vice-présidence en charge des ressources humaines et opérations de se recentrer notamment sur la gestion et l'accompagnement d'une communauté de près de 6000 personnes.

Du côté du digital, l'année 2016 a vu la vice-présidence pour les systèmes d'information mettre en place de nombreuses métriques, aussi bien sur la qualité des services que l'administration de projets. Elle a également contribué à la consolidation d'une gestion du portefeuille des projets informatiques de l'EPFL selon la méthodologie Hermès, et la mise en place des premières approches Agile dans ce contexte. La numérisation de nombreux moyens d'enseignement, aussi bien ouverts au grand public (tels que les MOOCs ou l'Extension School) que réservés aux étudiants sur le campus, a continué d'accompagner l'École dans sa transition vers un monde de plus en plus digitalisé. L'utilisation des services cloud à bon escient et dans le cadre juridique de l'EPFL, très restrictif, représente quant à elle un autre défi de taille, tout comme la sécurité IT, une préoccupation grandissante dans les projets, services ou encore relations de l'École avec ses fournisseurs ou partenaires.

D'une présidence à l'autre, l'EPFL bénéficie d'une administration de premier ordre pour mener à bien ses missions d'enseignement, de recherche et de transfert des technologies.

ETIENNE MARCLAY
VICE-PRÉSIDENT POUR
LES RESSOURCES
HUMAINES ET
OPÉRATIONS

EDOUARD BUGNION
VICE-PRÉSIDENT
POUR LES SYSTÈMES
D'INFORMATION

L'EPFL
BÉNÉFICIE D'UNE
ADMINISTRATION
DE PREMIER ORDRE
POUR MENER À
BIEN SES MISSIONS
D'ENSEIGNEMENT,
DE RECHERCHE ET
DE TRANSFERT DES
TECHNOLOGIES.



DEUXIÈME PHASE DE L'IMPLANTATION DE L'EPFL EN VALAIS

■ L'IMPLANTATION DE L'EPFL EN VALAIS ENTRE DANS SA SECONDE PHASE AVEC LA SIGNATURE D'UN ACCORD DE PRINCIPLE ENTRE L'ÉCOLE ET L'ÉTAT DU VALAIS. LES EFFECTIFS PASSERONT AINSI DES 150 EMPLOYÉS ACTUELS À 350. ET LES PROJETS PLEUVENT.

Les grands axes de la deuxième phase de l'implantation de l'EPFL en Valais ont été définis dans un accord de principe signé conjointement avec le Conseil d'État, en présence du président de la Ville de Sion et du président du Conseil des EPF. Inscrit dans la continuité et le renforcement de la convention de 2012, l'accord mentionne la création d'un nouveau centre de recherche de pointe dans la science et la technologie des environnements alpins et extrêmes. Au total, l'EPFL financera également de cinq à six chaires de plus que prévu initialement. Les partenaires renforcent aussi les pôles réhabilitation et santé ainsi que chimie verte et énergie du futur. Les effectifs actuels de 150 employés passeront à plus de 350, qu'accueillera notamment un nouveau bâtiment projeté dans la zone de la gare de Sion. Quant au pôle «grande hydraulique», il se déploiera sous la forme d'un partenariat étroit entre l'EPFL et la HES-SO Valais sur le site de Lausanne.

À travers ces projets et leur ancrage à la fois local et global, l'EPFL assume pleinement sa mission au service de la société et du développement économique en Suisse, telle qu'elle lui est confiée par le Conseil fédéral. En prenant en compte les spécificités de la région, tant industrielles que culturelles et environnementales, l'École et les autorités valaisannes ont conclu un partenariat à même de contribuer au développement du canton dans des secteurs clés.

DES CAPTEURS DE DÉFORMATION ET DES ACCÉLÉROMÈTRES PERMETTENT D'OBSERVER EN TEMPS RÉEL LE DÉPLACEMENT ET LE COMPORTEMENT DES USAGERS DU BÂTIMENT ME.



L'ÉCOLE INAUGURE UN BÂTIMENT POUR LA FORMATION ET LA RECHERCHE

■ LE NOUVEAU BÂTIMENT DE MÉCANIQUE (LE «ME»), INAUGURÉ LE 10 MAI 2016, EST UN CONCENTRÉ D'INGÉNIERIE RÉPARTI SUR QUATRE ÉTAGES ET 8000 M².

Le ME accueille des laboratoires de travaux pratiques interdisciplinaires, un projet pédagogique – le Discovery Learning Program – qui vise à renforcer l'expérimentation et l'apprentissage par la découverte dès le début des études. Ces laboratoires d'enseignement, à la croisée de la bioingénierie, des matériaux, de l'électronique et de l'optique, permettront de réaliser des expériences et de développer des prototypes, de la fabrication jusqu'à la phase de test, grâce à des salles dotées d'équipements spécifiques. Ouverts à toutes les sections de l'EPFL, ces espaces veulent favoriser une approche interdisciplinaire dans la résolution des défis complexes qui attendent les futurs ingénieurs.

Ce bâtiment héberge aussi des laboratoires de recherche interdisciplinaire de la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI). Cet édifice abrite également des laboratoires de la Faculté STI. Ils comprennent notamment deux pôles nationaux financés par le Fonds national suisse de la recherche scientifique: NCCR Robotics et NCCR Marvel, ainsi que l'Institut de bioingénierie et immunoingénierie et celui de génie mécanique.

Le ME comprend également une salle d'essai pour drones équipée de traqueurs de mouvement et un auditorio (l'auditorium Adrien Palaz).



LE PUBLIC EST VENU EN
NOMBRE DÉCOUVRIR LES
ESPACES DU BÂTIMENT
ARTLAB.

ARTLAB: TROIS ESPACES PUBLICS AU CARREFOUR DE LA SCIENCE ET DES ARTS

KENGO KUMA SIGNE LE BÂTIMENT ARTLAB, INAUGURÉ EN NOVEMBRE 2016, SUR LE CAMPUS DE L'EPFL. LONG DE PRÈS DE 250 MÈTRES, SON TOIT D'ARDOISE RECOUVRE TROIS ESPACES DISTINCTS, TOUS DÉDIÉS AU DIALOGUE DE LA SCIENCE ET DE LA CULTURE.

Un nouveau domaine de recherche prend son envol sur le campus de l'EPFL. Le bâtiment ArtLab et les programmes scientifiques qui lui sont associés déclinent sous plusieurs formes le dialogue fructueux que peuvent nouer la science et l'art. Le bâtiment ArtLab, œuvre de l'architecte japonais Kengo Kuma, se compose de trois espaces distincts, tous ouverts au public. Tout au sud, le Montreux Jazz Café at EPFL est dédié à la mise en valeur des archives du célèbre festival, inscrites au Registre de la Mémoire du monde de l'UNESCO. Responsable de la numérisation et de la conservation des enregistrements dans le cadre du Montreux Jazz Digital Project, l'EPFL a également mis au point des dispositifs d'écoute, de navigation et de visualisation des archives qui seront à la disposition des visiteurs. La partie centrale du bâtiment est un espace d'expérimentation muséale qui verra se succéder différentes expositions. Tout au nord enfin, le DataSquare est dédié à une exposition de longue durée sur la thématique du big data, ici incarnée par deux grands projets scientifiques de l'EPFL: Blue Brain Project et Venice Time Machine, mis en valeur dans des présentations interactives.

L'EPFL DANS LES RANKINGS MONDIAUX

L'EPFL EST L'UNE DES DEUX ÉCOLES AU MONDE QUI A LE PLUS PROGRESSÉ DANS LE CLASSEMENT DES UNIVERSITÉS EN UNE DIZAINE D'ANNÉES, LA PLAÇANT PARMI LES MEILLEURES UNIVERSITÉS TECHNOLOGIQUES.

Désormais incontournables tant dans le monde académique que médiatique, les rankings sont devenus un véritable baromètre de la valeur d'une institution sur l'échiquier international. Ils se font tour à tour gage de qualité pour le choix d'une institution par les chercheurs et les étudiants, pour les entreprises lors de l'engagement d'un nouveau collaborateur ou une nouvelle collaboratrice et pour les gouvernements afin d'évaluer leur système éducatif. Produits par les universités et la presse, les classements les plus connus mesurent les institutions sur la productivité et la qualité de leur recherche. Cependant, il ne faut pas perdre de vue que les rankings eux-mêmes se livrent une compétition acharnée – on en compte aujourd'hui pas moins de 57 dans 36 pays différents.



EPFL : toutes disciplines de l'EPFL confondues
Ingénierie : toutes disciplines de l'EPFL en lien avec l'ingénierie
Sciences : toutes disciplines de l'EPFL en lien avec les sciences



France

THE GLOBAL UNIVERSITY EMPLOYABILITY RANKING

Ranking basé sur une large enquête d'employabilité des diplômés auprès des employeurs

■ 35^e EPFL



Pays-Bas

LEIDEN RANKING

Ranking basé sur l'excellence des données de recherche (nombre de citations)

■ 12^e EPFL

■ 6^e Sciences de la vie



Royaume-Uni

CLASSEMENT QUACQUARELLI SYMONDS (QS)

Ranking mix essentiellement basé sur des études de réputation et les données de recherche (citations)

■ 14^e EPFL

■ 13^e Electricité

■ 13^e Matériaux

■ 16^e Physique

■ 18^e Chimie

■ 18^e Informatique

■ 20^e Mathématiques

■ 21^e Architecture

■ 21^e Ingénierie civile

TIMES HIGHER EDUCATION (THE)

Ranking mix essentiellement basé sur des études de réputation et les données de recherche (citations)

■ 30^e EPFL

■ 11^e Ingénierie

■ 8^e Informatique



Chine

RANKING ARWU (SHANGHAI)

Ranking basé sur des données de recherche brutes (indépendamment de la taille de l'institution) et des prix prestigieux (Nobel, Fields, etc.)

■ 11^e Ingénierie

■ 35^e Sciences

■ 7^e Chimie

■ 10^e Ingénierie civile

■ 11^e Matériaux

■ 11^e Génie mécanique

■ 16^e Electricité



Taiwan

RANKING NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (NTU)

Ranking basé sur les données de recherche brutes (indépendamment de la taille de l'institution)

■ 15^e Ingénierie

■ 19^e Science

■ 12^e Chimie

■ 17^e Physique

■ 18^e Informatique

■ 19^e Matériaux

■ 20^e Ingénierie civile

■ 26^e Electricité

49

50

51

52

53

54

55

#004 OUVERTURE

L'INFORMATIQUE ET LA ROBOTIQUE: UN JEU D'ENFANTS

L'AMBASSADRICE DES ÉTATS-UNIS SUZAN LEVINE AINSI QUE MARTIN VETTERLI ÉTAIENT SUR LE CAMPUS MI-JUIN POUR RÉCOMPENSER DE JEUNES ÉCOLIÈRES QUI ONT SUIVI LES ATELIERS D'INFORMATIQUE DISPENSÉS PAR LE SERVICE DE PROMOTION DES SCIENCES DE L'EPFL.

Pour la 23^e édition du cours «Internet pour les filles», ce sont 148 écolières de 9 à 12 ans qui se sont vu remettre leur attestation après avoir suivi les cours d'informatique organisés à Lausanne et Porrentruy de mars à juin 2016. Durant 11 demi-journées, elles ont appris à créer leur propre site internet. «Gardez la curiosité qui vous a conduites à suivre ce programme», a souligné Suzan LeVine. Durant son discours, cette scientifique de formation a retracé sa carrière hors du commun. Une source d'inspiration certaine pour ces jeunes filles.



Toute une série d'activités proposées par le Service de promotion des sciences de l'EPFL a pour but d'inciter ces dernières à s'intéresser aux technologies de l'information et de la communication. Dans ces domaines, la proportion d'étudiantes n'était encore que de 14,5% en 2015 sur le campus par exemple. «Il faut augmenter la confiance des écolières en leurs capacités tout en leur donnant une bonne formation, afin qu'elles envisagent, plus tard, de s'orienter vers ces filières professionnelles et universitaires», note Farnaz Moser, responsable du service de la promotion des sciences.

SUZAN LEVINE ET MARTIN VETTERLI ÉTAIENT À L'EPFL POUR REMETTRE LES ATTESTATIONS DES COURS «INTERNET POUR LES FILLES».

TROIS JOURS POUR S'IMMERGER À L'EPFL ET DÉCOUVRIR SES FORMATIONS

PLUS DE 3000 ÉLÈVES DE GYMNASES ET LYCÉES SONT VENUS DE LA SUISSE ENTIÈRE ET DE L'ÉTRANGER POUR PARTICIPER À CETTE NOUVELLE ÉDITION DES JOURNÉES D'INFORMATION.

Des drones, un bac à sable en réalité augmentée... Les filières de l'EPFL ont rivalisé d'originalité pour faire connaître leur domaine au travers de présentations et de stages encadrés par des étudiants et des chercheurs. Ces journées d'immersion permettent ainsi de prendre une décision éclairée malgré un processus de choix complexe au vu de la diversité des formations proposées.

La foule se fait compacte devant les stands du Swiss-Tech Convention Center pour interroger les étudiants EPFL venus témoigner. «La microtechnique, c'est de la robotique?» «Est-ce que je peux changer de branche au Master?» «C'est dur, l'EPFL?» Parmi les curieux, des groupes de gymnasiens suisses allemands. Pourquoi étudier à Lausanne plutôt qu'à Zurich? «Pour apprendre le français, explique l'un d'eux. Et aussi parce que l'offre de formations est différente par rapport à l'ETHZ.»

Les conférences interdisciplinaires, une nouveauté pour mieux appréhender des enjeux globaux tels que notre avenir énergétique ou les technologies médicales et approcher les formations de façon décloisonnée, ont rencontré un franc succès. Elles répondent en effet aux attentes des futurs étudiants de l'EPFL friands de formations solides, exigeantes mais aussi interdisciplinaires et ouvertes sur le monde.



FRANC SUCCÈS POUR LES PORTES OUVERTES DE L'EPFL

■ QUELQUE 35'000 PERSONNES ONT PROFITÉ DES PORTES OUVERTES POUR VISITER LE CAMPUS DE L'EPFL, DONT LE BÂTIMENT ARTLAB NOUVELLEMENT INAUGURÉ. SUR LE THÈME DU TEMPS, 247 CONFÉRENCES ET ANIMATIONS POUR PETITS ET GRANDS ONT DONNÉ À VOIR LES COULISSES DE LA SCIENCE.

Six ans après la dernière édition des portes ouvertes, quelque 35'000 personnes ont afflué, en particulier dimanche avec 23'000 visiteurs et un public très familial. La manifestation englobait Scientastic, le festival des sciences de l'EPFL qui se déroule chaque année. Labos et services de l'École s'étaient mis en quatre pour offrir aux petits comme aux grands un vaste choix avec 247 activités. Plus de 1500 collaborateurs de l'École se sont investis pour raconter et vulgariser la science. Placée sous la thématique générale du temps qui passe, la manifestation s'est déclinée en sept chapitres : Campus, Éléments, Espace-temps, L'humain de demain, Mondes virtuels, Perceptions, Quotidien du futur. De quoi permettre aux visiteurs de choisir les activités en fonction de leurs centres d'intérêt.



L'OBJECTIF DE CES DEUX JOURS A ÉTÉ PLEINEMENT ATTEINT. LE PUBLIC A PU DÉCOUVRIR LA RICHESSE SCIENTIFIQUE DE L'ÉCOLE ET CONSTATER QUE LA SCIENCE EST ACCESSIBLE, LUDIQUE.

ALLIANCE ROMANDE AU PARC SUISSE DE L'INNOVATION

AVEC LE PROGRAMME SWITZERLAND INNOVATION, LA SUISSE SE POSITIONNE COMME LE LEADER MONDIAL DE L'INNOVATION. EN SUISSE ROMANDE, LE SWITZERLAND INNOVATION PARK NETWORK WEST EPFL REGROUPE CINQ CANTONS ET SIX LIEUX POUR RAPPROCHER LES ENTREPRISES DU MONDE ACADÉMIQUE.

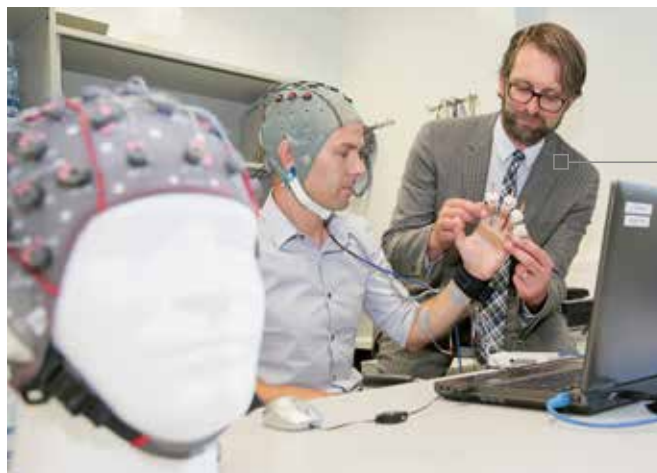
Pour conserver sa place de leader mondial en matière d'innovation, la Suisse doit aujourd'hui se montrer proactive et prendre des initiatives. Le président de la Confédération, Johann N. Schneider-Ammann, l'a exprimé lors de son message d'inauguration de Switzerland Innovation, qui permet aux entreprises suisses et étrangères de s'établir à proximité des hautes écoles et universités.

Lancé en janvier 2016, Switzerland Innovation se déploie sur cinq sites performants : Park Basel Area, Park innovAARE, Park Zürich, Park Biel/Bienne et Park Network West EPFL. Ce dernier a la particularité de regrouper cinq cantons et six sites autour de la locomotive que représente l'EPFL : Campus biotech (GE), Blue Factory (FR), Microcity (NE), EPFL Innovation Park et Biopôle (VD), et Energypolis (VS).

« Les sites de l'Innovation Park Network West EPFL sont développés autour des antennes de l'EPFL, afin d'être toujours au plus près du monde académique et des laboratoires. Ce afin de répliquer le succès de l'EPFL Innovation Park et de favoriser le transfert d'innovation vers des produits qui seront leaders sur le marché de demain », a précisé Adrienne Corboud Fumagalli, vice-présidente pour l'innovation et la valorisation de l'EPFL en 2016.

UN EXPERT MONDIAL DE LA NEURORÉHABILITATION REJOINT L'EPFL VALAIS

L'EPFL ET LA FONDATION DEFITECH S'ENGAGENT POUR METTRE LA TECHNOLOGIE AU SERVICE DES PERSONNES HANDICAPÉES. L'ÉCOLE INAUGURE À LA CLINIQUE ROMANDE DE RÉADAPTATION, À SION, LA CHAIRE DE FRIEDHELM HUMMEL, EXPERT MONDIALEMENT RÉPUTÉ DANS LE DOMAINE DE LA RÉADAPTATION POST-AVC.



L'accident vasculaire cérébral est la première cause de handicap chez l'adulte. Afin que ces derniers recouvrent au mieux leur autonomie, de nouvelles approches sont développées, dont la stimulation non invasive électrique et magnétique du cerveau. Le pionnier de cette démarche extrêmement prometteuse, Friedhelm Hummel, a rejoint les rangs de l'EPFL grâce au soutien de la fondation defitech et du Canton du Valais. Friedhelm Hummel partagera ses activités entre l'antenne valaisanne de l'EPFL à la Clinique romande de réadaptation (CRR) et les quartiers genevois de l'École situés au Campus Biotech. C'est en Valais qu'il conduira ses recherches cliniques, basées notamment sur des technologies non invasives de stimulation magnétique et électrique. Pour l'antenne valaisanne de l'EPFL, ce recrutement s'inscrit dans une continuité d'efforts, afin de faire de Sion un lieu central de la recherche en neuro-réhabilitation.

**FRIEDHELM HUMMEL,
CONCEPTEUR D'UNE INTERFACE
HOMME-MACHINE POUR LA
RÉADAPTATION POST AVC.**



LA SUISSE SE DOTE D'UN INSTITUT POLAIRE ET LANCE UNE EXPÉDITION D'ENVERGURE

LE NOUVEAU SWISS POLAR INSTITUTE EST DÉDIÉ À L'ÉTUDE DES PÔLES ET DES ENVIRONNEMENTS EXTRÊMES. L'EXPÉDITION SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE DE CIRCUMNAVIGATION AUTOUR DU CONTINENT ANTARCTIQUE, BAPTISÉE ANTARCTIC CIRCUMNAVIGATION EXPEDITION (ACE), EST SON PREMIER PROJET.

L'avenir des pôles représente un enjeu crucial. Ces régions, qui subissent de plein fouet les impacts du réchauffement climatique, feront l'objet, dans les prochaines décennies, de larges négociations au niveau mondial. Pour apporter sa pierre et faire entendre sa voix dans un domaine où elle possède déjà une solide expertise, la Suisse a créé le Swiss Polar Institute (SPI). Basé à l'EPFL, l'institut est un consortium composé de cinq partenaires: l'EPFL, l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, l'ETH Zürich, l'Université de Berne et les éditions Paulsen.

Pour marquer son démarrage, le SPI a lancé un projet d'envergure: l'Antarctic Circumnavigation Expedition (ACE), une expédition scientifique de trois mois autour du continent antarctique. Cette opération a pour but de mesurer et quantifier l'impact des changements climatiques et de la pollution dans l'océan Austral. Fin décembre 2016, 55 chercheurs issus de 18 pays ont embarqué à bord de l'Akademik Treshnikov, un navire russe dédié à la recherche scientifique, pour y mener 22 projets de recherche, dans des domaines aussi variés que la glaciologie, la climatologie, la biologie et l'océanographie.



L'AKADEMIK TRESHNIKOV, NAVIRE SCIENTIFIQUE RUSSE QUI A ACCUEILLI L'ACE MARITIME UNIVERSITY, PUIS L'ANTARCTIC CIRCUMNAVIGATION EXPEDITION (ACE), UNE EXPÉDITION SCIENTIFIQUE DE TROIS MOIS AUTOUR DE L'ANTARCTIQUE.

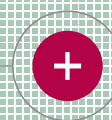


Quatre présidents sur une même scène lors du Noël de l'administration – Maurice Cosandey (presque 100 ans !), Jean-Claude Badoux, Patrick Aebischer et Martin Vetterli.

#005
PERSONALIA



LES PROFESSEURS NOMMÉS OU PROMUS EN 2016



SARAH KENDERDINE
Professeure ordinaire de
muséologie digitale au Collège
des humanités (CDH).



STÉPHANIE LACOUR
Professeure ordinaire de
microtechnique et bioingénierie
à la Faculté des sciences et
techniques de l'ingénieur (STI)
au Campus Biotech à Genève.¹



MARYNA VIAZOVSKA
Professeure assistante tenure
track de mathématiques à la
Faculté des sciences de base
(SB).



GUILLERMO VILLANUEVA
Professeur assistant tenure
track de génie mécanique
à la Faculté des sciences et
techniques de l'ingénieur (STI).



JOHN KOLINSKI
Professeur assistant tenure
track de génie mécanique
à la Faculté des sciences et
techniques de l'ingénieur (STI).



MARK PAULY
Professeur ordinaire
d'informatique et systèmes
de communication à la Faculté
d'informatique et communication
(IC).



MARTIN ROHRMEIER
Professeur associé de
musicologie digitale au Collège
des humanités (CDH).²



ROBERT WEST
Professeur assistant tenure
track d'informatique et systèmes
de communication à la Faculté
d'informatique et communication
(IC).



MELANIE BLOKESCH
Professeure associée de
sciences de la vie à la Faculté
des sciences de la vie (SV).



ANNALISA BUFFA
Professeure ordinaire de
mathématiques à la Faculté
des sciences de base (SB).



XILE HU
Professeur ordinaire de chimie
inorganique et de coordination à
la Faculté des sciences de base
(SB).



ULRICH LORENZ
Professeur assistant tenure
track de chimie physique à la
Faculté des sciences de base
(SB).



**GIANCARLO FERRARI
TRECATE**
Professeur titulaire de l'EPFL
à la Faculté des sciences et
techniques de l'ingénieur (STI).



MARINELLA MAZZANTI
Professeure titulaire de l'EPFL à
la Faculté des sciences de base
(SB).



FRIEDHELM HUMMEL
Professeur ordinaire de sciences
de la vie à la Faculté des sciences
de la vie (SV).³



MARTIN JAGGI
Professeur assistant tenure track
d'informatique et de systèmes
de communication à la Faculté
d'informatique et communication
(IC).

SB : SCIENCES DE BASE

ENAC : ENVIRONNEMENT NATUREL, ARCHITECTURAL ET CONSTRUIT

SV : SCIENCES DE LA VIE

CDM : COLLÈGE DU MANAGEMENT DE LA TECHNOLOGIE

STI : SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

CDH : COLLÈGE DES HUMANITÉS

IC : INFORMATIQUE ET COMMUNICATIONS



ANDREW OATES

Professeur ordinaire de sciences de la vie à la Faculté des sciences de la vie (SV).



PAVAN RAMDYA

Professeur assistant tenure track de sciences de la vie à la Faculté des sciences de la vie (SV).⁴



PAOLO RICCI

Professeur associé de physique des plasmas à la Faculté des sciences de base (SB).



CHRISTIAN THEILER

Professeur assistant tenure track de physique des plasmas à la Faculté des sciences de base (SB).



MAARTJE BASTINGS

Professeure assistante tenure track de science et génie des matériaux à la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).



JEAN-PHILIPPE BRANTUT

Professeur assistant tenure track de physique atomique, moléculaire et optique à la Faculté des sciences de base (SB).⁵



VOLKAN CEVHER

Professeur associé de génie électrique et électronique à la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).



HOLGER FRAUENRATH

Professeur associé de science et génie des matériaux à la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).



AUKE IJSPEERT

Professeur ordinaire de bioingénierie à la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).



JEAN-PAUL KNEIB

Professeur ordinaire d'astrophysique à la Faculté des sciences de base (SB).



SULIANA MANLEY

Professeure associée de physique à la Faculté des sciences de base (SB).



VÉRONIQUE MICHAUD

Professeure associée de science et génie des matériaux à la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).



ZSOLT PATAKFALVI

Professeur assistant tenure track de mathématiques à la Faculté des sciences de base (SB).



ALEXANDRE PERSAT

Professeur assistant tenure track de sciences de la vie à la Faculté des sciences de la vie (SV).



LI TANG

Professeur assistant tenure track de science et génie des matériaux à la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).

¹ Chaire Fondation Bertarelli de technologie neuroprosthétique

² Chaire Latour en musicologie digitale

³ Chaire Defitech en neuroingénierie clinique

⁴ Firmenich Next Generation Chair in Neuroscience

⁵ Chaire Fondation de Famille Sandoz en physique des gaz quantiques

ALUMNI AWARDS 2016



Irina du Bois, CGC '70

Née en Roumanie, Irina du Bois reçoit un diplôme en chimie de l'EPFL en 1970 et entre chez Nestlé dans la réglementation alimentaire. Elle gravit les échelons de la firme de Vevey

pour atteindre les fonctions de directrice adjointe responsable des affaires réglementaires et environnementales. Elle siège au conseil d'administration de Givaudan suite à son départ de Nestlé. Suite au décès de son mari, professeur d'histoire à l'IHEID de Genève, en 2007, elle crée et préside la Fondation Pierre du Bois afin de soutenir la recherche en histoire du temps présent. Pour mener à bien cette mission, elle obtient en 2016 un Master en histoire internationale à l'IHEID.



Roland Loos, EL '87

Luxembourgeois d'origine, Roland Loos étudie le génie électrique à l'EPFL, dont il est diplômé en 1987. Après quelques années dans la recherche et un poste d'ingénieur à l'État de

Vaud, il rejoint le domaine de la communication satellitaire chez les PTT. En 2000, il crée sa propre entreprise, NewSat Communication, qui propose des solutions de communication à de grands groupes pétroliers et gaziers. Succès commercial, NewSat fusionne avec un groupe américain, lequel est racheté par Panasonic Avionics Corporation en 2015. Roland Loos donne dès lors une partie de son temps aux projets MOOCs de l'EPFL en Afrique, investit et administre des start-ups du campus et soutient financièrement des travaux du laboratoire du professeur Courtine.



Silvio Napoli, MX '89

Silvio Napoli est né à Rome en 1965. Il est diplômé de l'EPFL en sciences des matériaux en 1989. Après quelques années dans l'industrie chez Dow Chemical en Allemagne et un diplôme MBA

de la Harvard Business School, Silvio Napoli rejoint le groupe Schindler en 1994 et pilote l'implantation du groupe sur le marché indien. S'ensuit une brillante carrière de plus de 20 ans au sein du groupe, dont il est nommé CEO en janvier 2014. Depuis avril 2016, il est président du conseil d'administration exécutif du groupe.

DR HONORIS CAUSA 2016

LA MAGISTRALE 2016 A DÉLIVRÉ LE GRADE DE DOCTEUR HONORIS CAUSA À EMMANUELLE CHARPENTIER ET DAPHNE KOLLER.



Emmanuelle Charpentier (à gauche), en reconnaissance de ses contributions remarquables en microbiologie et dans le développement de la technique d'édition de génome CRISPR/CAS9. Sa passion pour l'étude des processus fondamentaux et son habileté pour en caractériser les processus moléculaires sous-jacents sont à la source d'une des plus grandes découvertes en biologie, qui a révolutionné nos moyens d'étudier le monde vivant et qui est à l'origine de nombreuses applications en biotechnologie.

Daphne Koller (à droite), en reconnaissance de ses réussites scientifiques exceptionnelles dans le domaine de l'intelligence artificielle et ses applications dans les sciences biomédicales, pour son rôle pionnier dans la révolution de la formation digitale, avec l'émergence des Massive Open Online Courses, ainsi que pour son dynamisme en tant qu'entrepreneure. Un exemple remarquable qui va bien au-delà du monde académique.

ORGANISATION 2016

LA NOUVELLE DIRECTION DE L'EPFL PRÉSIDÉE PAR MARTIN VETTERLI EST ENTRÉE EN FONCTION LE 1^{ER} JANVIER 2017. EN 2016, C'EST L'ÉQUIPE DE PATRICK AEBISCHER QUI ÉTAIT EN FONCTION.



ÉQUIPE DE LA DIRECTION EN 2016



PATRICK AEBISCHER
PRÉSIDENT



ANDRÉ SCHNEIDER
VICE-PRÉSIDENT
POUR LES RESSOURCES
ET INFRASTRUCTURES
(JUSQU'AU 31.08.16)



PHILIPPE GILLET
VICE-PRÉSIDENT
POUR LES AFFAIRES
ACADÉMIQUES



ADRIENNE CORBOUD FUMAGALLI
VICE-PRÉSIDENTE
POUR L'INNOVATION
ET LA VALORISATION



KARL ABERER
VICE-PRÉSIDENT
POUR LES SYSTÈMES
D'INFORMATION

ETIENNE MARCLAY
VICE-PRÉSIDENT
POUR LES RESSOURCES
ET INFRASTRUCTURES A.I.
(DÈS LE 01.09.16)

FACULTÉS

SB

SCIENCES
DE BASE

- Mathématiques
- Physique
- Chimie

SV

SCIENCES
DE LA VIE

- Bioingénierie
- Neurosciences
- Infectiologie
- Cancer

STI

SCIENCES
ET TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR

- Génie électrique et électronique
- Génie mécanique
- Science et génie des matériaux
- Microtechnique
- Bioingénierie

IC

INFORMATIQUE ET
COMMUNICATIONS

- Informatique
- Systèmes de communication

ENAC

ENVIRONNEMENT
NATUREL,
ARCHITECTURAL
ET CONSTRUIT

- Architecture
- Ingénierie civile
- Ingénierie de l'environnement

COLLÈGES

CdH

COLLÈGE DES HUMANITÉS

- Sciences humaines et sociales
- Area & cultural studies
- Humanités digitales

CdM

COLLÈGE DU MANAGEMENT DE LA TECHNOLOGIE

- Management de la Technologie
- Ingénierie financière
- Technologie et politiques publiques



■ DEPUIS LE 1^{er} JANVIER 2017, UNE NOUVELLE DIRECTION POUR L'EPFL



■
Edouard
Bugnion

■
Andreas
Mortensen

■
Caroline
Kuyper

■
Martin
Vetterli

■
Marc
Gruber

■
Etienne
Marclay

■
Pierre
Vanderghenst

MARTIN VETTERLI

Président de l'EPFL

Martin Vetterli est ingénieur en génie électrique de l'ETHZ, diplômé de l'Université Stanford (1982) et docteur en sciences de l'EPFL (1986). Il a enseigné à Columbia University comme professeur assistant puis associé. Il a ensuite été nommé professeur ordinaire au département de génie électrique et des sciences de l'informatique de l'Université de Berkeley, avant de revenir à l'EPFL, où il dirige le Laboratoire de Communications Audiovisuelles (LCAV). Ses travaux sur la théorie des ondelettes, utilisées dans le traitement du signal, sont reconnus par ses pairs comme étant d'une portée majeure. Martin Vetterli connaît l'EPFL de l'intérieur. Alumnus de l'École, il y enseigne depuis 1995. Il a été le vice-président chargé des relations internationales puis des affaires institutionnelles de l'École entre 2004 et 2011 avant de devenir doyen de la Faculté informatique et de communication entre 2011 et 2012. Entre 2013 et 2016, Martin Vetterli a présidé le Conseil national de la recherche du Fonds national suisse.

PIERRE VANDERGHEYNST

Vice-président pour l'éducation

Pierre Vandergheynst est docteur en physique mathématique de l'Université catholique de Louvain. Il dirige actuellement le Laboratoire de traitement des signaux 2 (LTS2). Ses recherches portent sur l'analyse de données complexes, non structurées ou de grande dimension. Pierre Vandergheynst a également été nommé vice-provost pour la formation en 2015, poste dans lequel il a mis en œuvre certaines réformes, comme l'introduction du cycle de mise à niveau. Tout au long de son parcours, Pierre Vandergheynst s'est activement engagé pour la formation comme directeur du programme doctoral EDEE (génie électrique) ou encore au sein du Collège des Humanités avec la mise en place du cours sur les enjeux mondiaux.

ANDREAS MORTENSEN

Vice-président pour la recherche

Andreas Mortensen est ingénieur civil des Mines de Paris et docteur en génie des matériaux du MIT, où il a également enseigné pendant dix ans comme professeur assistant, associé puis ordinaire. Il rejoint l'EPFL en 1997 comme professeur au département des matériaux, où il dirige le Laboratoire de métallurgie mécanique (LMM). Ses travaux de recherche sont centrés sur les matériaux structuraux métalliques et portent sur leur élaboration, leur microstructure et leur comportement mécanique. Andreas Mortensen a été nommé vice-provost pour la recherche en 2015. Il a aussi été doyen de l'École doctorale et directeur de l'Institut des Matériaux à l'EPFL.

MARC GRUBER

Vice-président pour l'innovation

Marc Gruber est docteur en management de l'Université de Saint-Gall. Il était vice-président de l'Institut d'innovation, de management de la technologie et d'entrepreneuriat à la Munich School of Management de la Ludwig-Maximilians-Universität de Munich. Il était également directeur général du centre d'entrepreneuriat de cette même université. Il a rejoint l'EPFL en 2005 pour y diriger la chaire entrepreneuriat et commercialisation de technologies. Marc Gruber a été nommé professeur ordinaire de management de la

technologie au Collège du management de la technologie de l'EPFL en 2010. Depuis 2013, il est rédacteur en chef adjoint de l'*Academy of Management Journal*, leader mondial en recherche empirique dans le domaine du management.

ETIENNE MARCLAY

Vice-président pour les ressources humaines et opérations

Etienne Marclay est titulaire d'un diplôme de physicien ainsi que d'un doctorat en physique de l'EPFL. Après avoir effectué un postdoc et occupé différentes fonctions dans des sociétés de conseil et de services, il a rejoint l'EPFL en 2008. Il a tout d'abord été adjoint du doyen de la Faculté STI, puis délégué à la planification et aux finances et secrétaire général adjoint pour la planification et la logistique, avant de devenir vice-président ad interim de l'actuelle VPRI. Sa connaissance approfondie du fonctionnement et des dossiers de l'EPFL sera un atout pour mener à bien les nombreux projets de la nouvelle vice-présidence dont il aura la charge.

CAROLINE KUYPER

Vice-présidente pour les finances

Caroline Kuyper est titulaire d'un Master en gestion d'entreprise (HEC) de Lausanne et amène une solide expérience internationale dans le domaine des finances. En 1988, elle débute chez Philip Morris Intl, où elle occupe divers postes de management et contribue au développement des affaires en Europe de l'Est. À partir de 2003, elle travaille chez Nestlé, dans le controlling financier et stratégique de la nutrition/healthcare et des eaux. Dès 2008, elle dirige au niveau mondial les finances de la recherche & développement, innovation et technologie de Nestlé. En 2012, Caroline Kuyper rejoint le Comité international olympique en tant que CFO et depuis 2015 occupe le poste de directrice suppléante de l'Office fédéral de la statistique. Elle rejoint l'EPFL le 1^{er} février 2017.

EDOUARD BUGNION

Vice-président ad interim pour les systèmes d'information

Edouard Bugnion est titulaire d'un doctorat en informatique de Stanford. Il a rejoint l'EPFL en 2012 en tant que directeur du Laboratoire des Systèmes de Centres de Calcul. Il est également codirecteur scientifique du programme «Data Science» lancé par le Conseil des EPF. Auparavant, Edouard Bugnion a passé 18 ans aux États-Unis à Stanford et cofondé 2 start-ups, VMware et Nuova Systems, acquis par Cisco. De 2005 à 2011, au sein du groupe Nuova / Cisco, il a contribué à construire l'équipe principale d'ingénierie, et il est devenu le VP/CTO du groupe technologique serveurs, accès et virtualisation, qui a lancé sur le marché la plateforme Cisco Unified Computing (UCS) pour les centres de données virtualisés.

DONATEURS #2016

REMERCIEMENTS AUX DONATEURS

Les personnes, entreprises et fondations suivantes ont officialisé de nouveaux partenariats et rejoint le cercle des mécènes de l'École en 2016, contribuant ainsi à la qualité de la recherche, des études et de la vie sur le campus. L'EPFL remercie chaleureusement ces donateurs et salue leur engagement exceptionnel pour la science, la formation et le développement.

ABB SUISSE SA

Don d'un robot collaboratif YuMi

FONDATION BNP PARIBAS SUISSE

Expédition scientifique de circumnavigation autour de l'Antarctique, Swiss Polar Institute

CARAN D'ACHE SA

Projet 24 (fresque tridimensionnelle dans le passage sous-voies du Quartier Nord)

PATRICK AND LINA DRAHI FOUNDATION

M00CS en simulation du cerveau

FERRING INTERNATIONAL CENTER SA

Bourses de recherche dans le cadre de l'expédition scientifique de circumnavigation autour de l'Antarctique (ACE); aide à la création de la Fondation pour le soutien de l'expédition ACE; promesse de don à la chaire Ingvar Kamprad en environnements extrêmes

GROUPE E

Swiss Living Challenge for Solar Decathlon 2017

M^{me} CATHERINE LABOUCHÈRE, REPRÉSENTANTE D'UN GROUPE DE MÉCÈNES

Don de la sculpture *Bing Bang* de l'artiste Etienne Krähenbühl

LANDOLT & CIE

Swiss Living Challenge for Solar Decathlon 2017

FONDATION LOMBARD ODIER

Construction de l'Agora Fondation Lombard Odier et programme d'événements sur la place Cosandey

ASSOCIATION SONG TAABA (ROLAND ET FABIÈNE LOOS-GOGNIAT)

Soutien aux travaux de recherche sur la réparation de la moelle épinière du professeur Grégoire Courtine

M. LE PROFESSEUR HONORAIRE JEAN-FRANÇOIS LOUDE

Chaire Loude en histoire des sciences et des techniques

M^{me} IMAN MAKKI DE SAUSSURE ET M. JACQUES DE SAUSSURE

Bourse Hassane Makki

SICPA SA

Projet 24 (fresque tridimensionnelle dans le passage sous-voies du Quartier Nord)

FONDATION SWISSUP

EPFL Extension School

ILS CONTINUENT À NOUS SOUTENIR ET À NOUS FAIRE CONFIANCE:

CHAIRES

FONDATION BERTARELLI
CARIGEST SA, CONSEILLER
DE GÉNÉREUX MÉCÈNES
CONSTELLIUM
FONDATION DEFITECH
EOS HOLDING SA
FERRING INTERNATIONAL CENTER SA
FIRMENICH SA
GAZNAT SA
FONDATION INTERNATIONALE
POUR LA RECHERCHE EN PARAPLÉGIE (IRP)
FONDATION ISREC
DR JULIA JACOBI
KRISTIAN GERHARD JEBSEN FOUNDATION
BANQUE LANDOLT & CIE

M. CLAUDE LATOUR
MEDTRONIC EUROPE SARL
MERCK GROUP
LA MOBILIÈRE SUISSE SOCIÉTÉ
COOPÉRATIVE
NESTLÉ SA
PATEK PHILIPPE SA
PETROSVIBRI SA
LA POSTE SUISSE
PX GROUP SA
RICHEMONT INTERNATIONAL SA
FONDATION DE FAMILLE SANDOZ
SWISS FINANCE INSTITUTE
SWISSQUOTE SA
FONDATION SWISSUP

PROJETS ET INFRASTRUCTURES

ArtLab
ROLEX SA
FONDATION GANDUR
POUR L'ART
«EXPOSITION NOIR,
C'EST NOIR ? LES
OUTRENOIRS DE
PIERRE SOULAGES »
LOGITECH

Auditoire Adrien Palaz
M. JEAN LEBEL SR

Programme de recherche dans
le domaine de la sécurité et
de la protection des données
AXA

Programme Bertarelli en
neuroscience et neuroingénierie
translationnelles
FONDATION BERTARELLI

Campus Biotech
FONDATION BERTARELLI
FONDATION HANS WILSDORF
FONDATION WYSS

Development Office
FONDATION LOMBARD ODIER

EPFL-ICRC Humanitarian Tech Hub
FONDATION PHILANTHROPIA

EPFL Middle East
GOVERNMENT OF RAS
AL KHAIMAH

Collaborations de recherche
avec Stanford
FIRMENICH SA

Programme «Métabolisme,
nutrition et santé»
KRISTIAN GERHARD JEBSEN
FOUNDATION

Centre de limnologie
FERRING INTERNATIONAL
CENTER SA

Digitalisation et valorisation des
archives du Montreux Jazz Festival
AUDEMARS PIGUET
HGST, A WESTERN DIGITAL
BRAND
AMPLIDATA

FONDATION ERNST GÖHNER
M. VASILIEV SHAKNOVSKY
LOGITECH
FONDATION CLAUDE NOBS
MONTREUX SOUNDS SA
LOTERIE ROMANDE
FRANCE ET THIERRY
LOMBARD

Programme MOOCS Afrique
FONDATIONS EDMOND
DE ROTHSCHILD
M. ANDRÉ HOFFMANN

Projets interdisciplinaires dans
le domaine du biomimétisme
M. THIERRY PLOJOUX

Swiss Living Challenge
for Solar Decathlon 2017
OFFICE FÉDÉRAL
DE L'ÉNERGIE
ÉTAT DE FRIBOURG
SMART LIVING LAB
GROUPE E
LANDOLT & CIE
JPF-DUCRET
REGENT LIGHTING
LA MOBILIÈRE

NOUS TENONS À REMERCIER LES DONATEURS QUI SOUTIENNENT LES PROGRAMMES SUIVANTS:

Cours Euler pour les enfants à haut potentiel:
donatrice anonyme, Prof. Kathryn Hess Bellwald, M. et
M^{me} Philippe et Lise Gilgien, M. Charles Maillefer, Fondation
Henri Moser, NCCR-SwissMAP, Fondation PPG, Prof. Jacques
Rappaz, M. Jacques de Saussure, M. Andreas Schlaepfer, M.
Dan Stoicescu, Fondation UBS pour le domaine social et la
formation.

Festival Scientastic:
Fondation Leenaards, Institut fédéral de métrologie METAS

Promotion des sciences:
les entreprises membres de KGF-Kontaktgruppe für
Forschungsfragen (BASF, F. Hoffmann-La Roche, Novartis
et Syngenta), Fondation Leister, L'Oréal Suisse, Fondation
SimplyScience, Fondation de la CVCI

Bourses d'excellence:
Fondation Rodolphe et Renée Haenny, Novartis, Rescif-CARE,
UPC-Cablecom, Werner

Bourses masters et doctorants:
Fonds Pierre-François Vittone; M^{me} Stella Zorzet (Fondation
WISH); Prix Gilbert Hausmann

Bourses Innogrants: Innovaud (Fondation pour l'innovation
technologique), CA Technologies

Bourses de recherche attribuées par des fondations:
Alzheimer's Association; Brain & Behavior Research
Foundation; Fondation Chercher et Trouver; Fondation
De Préfargier; European Molecular Biology Organization;
Fédération des Architectes Suisses; Ferring International
Center SA; Fondation Raoul Follereau; The Michael J. Fox
Foundation for Parkinson's Research; The Anna Fuller Fund; Bill
and Melinda Gates Foundation; Gebauer Stiftung; Gebert Rûf
Stiftung; Hasler Stiftung; Human Frontier Science Program;
Fondation Insuleman; Fondation IRP; Fondation ISREC; The
Kavli Foundation; Fondation Leenaards; Ligue Suisse contre le
Cancer; Médecins sans frontières; Fondation Pierre Mercier
pour la Science; Gordon and Betty Moore Foundation; MQ:
Transforming Mental Health; National Research Foundation
of Korea; Novartis; Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle; Fondation Panacée; Promex Stiftung für
die Forschung; Fondazione Teofilo Rosi di Montelera; The
Rothschild Caesarea Foundation; Fondation S.A.N.T.E.; Simons
Foundation; Fondation Strauss; Foundation for Sustainable
Development; Swiss Heart Foundation; Swiss Network for
International Studies; Fondation Symphasis; Velux Stiftung;
Wings for Life-Spinal Cord Research Foundation; Wyss Center
for Bio-and Neuroengineering; Zegna Group.

EPFL EN CHIFFRES 2016

LE RAPPORT FINANCIER ET LE RAPPORT DE SITUATION 2016 SONT DISPONIBLES EN LIGNE SUR INFORMATION.EPFL.CH.

EN BREF

RECHERCHE

353
LABORATOIRES

4'100
PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES
SELON LA BASE DE RÉFÉRENCE ISI
WEB OF SCIENCE*

137
BOURSES ERC (DE 2007 À 2016)
DONT 4 EN PROVENANCE
DU FNS EN 2014

ENSEIGNEMENT

13
PROGRAMMES
BACHELOR

24
PROGRAMMES
MASTER

TECH TRANSFER

24
CELULES R&D
DANS L'INNOVATION PARK

397
MILLIONS DE FRANCS LEVÉS
EN 2016

13.3
START-UP EN MOYENNE
PAR ANNÉE DEPUIS 1997
(20 CRÉES EN 2016)

* Données à fin février 2017. Celles-ci sont encore susceptibles d'évoluer jusqu'à leur stabilisation vers mai-juin 2017.



POPULATION DU CAMPUS (EN PERSONNES)

5418
BSc

2801
MSc

2124
PhD

193
POSTFORMATION

ÉTUDIANTS

1195
COLLABORATEURS
ADMINISTRATIFS

713
COLLABORATEURS
TECHNIQUES

3625
CORPS INTERMÉDIAIRE
(INCLUS ASSISTANTS)

346
PROFESSEURS

PERSONNEL

TOTAL

14'623
POPULATION TOTALE
DU CAMPUS

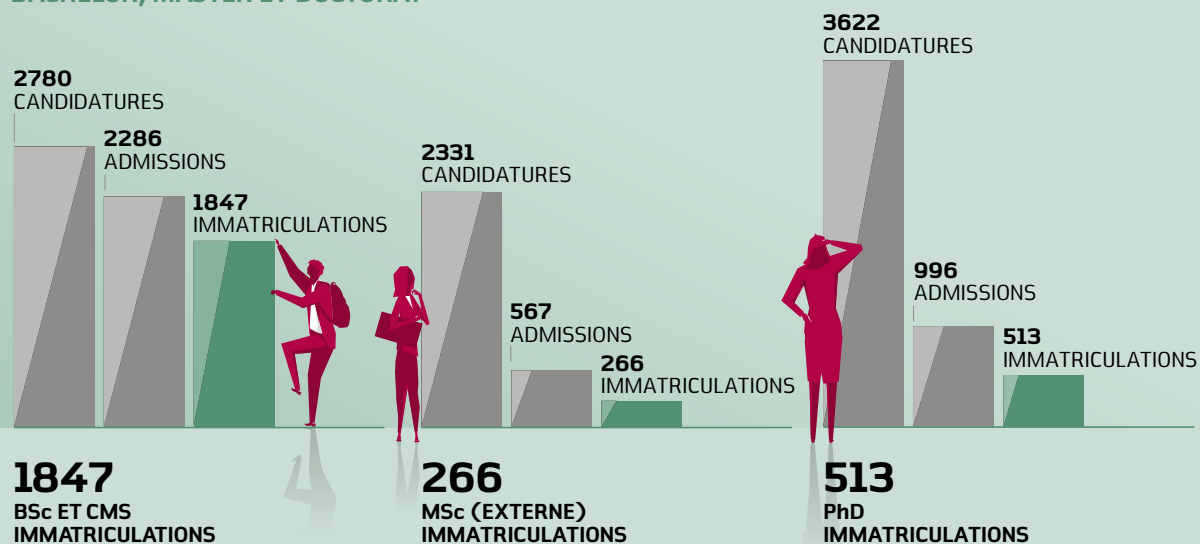
1792 ASSISTANTS-DOCTORANTS
COMPTÉS UNE SEULE FOIS
EN TANT QUE DOCTORANTS

+ **157** ÉTUDIANTS CMS
+ **2085** COLLABORATEURS
INNOVATION PARK

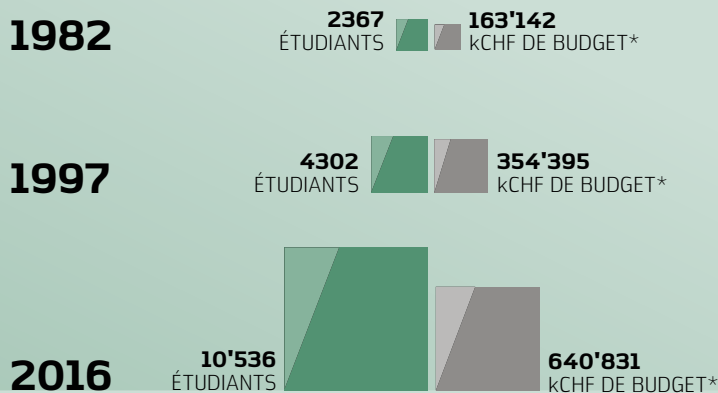
EFFECTIFS D'ÉTUDIANTS



RÉSUMÉ DES CANDIDATURES BACHELOR, MASTER ET DOCTORAT



ÉVOLUTION DES DÉPENSES BUDGÉTAIRES (kCHF) ET DU NOMBRE D'ÉTUDIANTS



* Financement direct de la Confédération, sans recettes internes



ÉTUDIANTS PAR DOMAINE ET NIVEAU D'ÉTUDES

	BACHELOR	MASTER	DOCTORAT	POST- FORMATION	TOTAL
Faculté des sciences de base (SB)	1060	493	537		2090
Mathématiques	355	162	75		592
Physique	460	158	220		838
Chimie et génie chimique	245	173	242		660
Faculté des sciences de la vie (SV)	543	256	255		1054
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	1610	760	706		3076
Science et génie des matériaux	141	118	146		405
Génie mécanique	692	271	109		1072
Microtechnique	620	204	195		1019
Génie électrique et électronique	157	167	256		580
Faculté Informatique et communications (IC)	802	454	241		1497
Systèmes de communication	311	133	89		533
Informatique	491	321	152		964
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	1403	647	306	17	2373
Sciences et ingénierie de l'environnement	225	111	107		443
Génie civil	328	241	102		671
Architecture	850	295	97	17	1259
Gestion de l'énergie et construction durable		45			45
Collège du management de la technologie (CdM)		146	79	176	401
Management de la technologie		77	52	176	305
Ingénierie financière		69	27		96
Total	5418	2801	2124	193	10'536

Étudiants Bachelor + Master

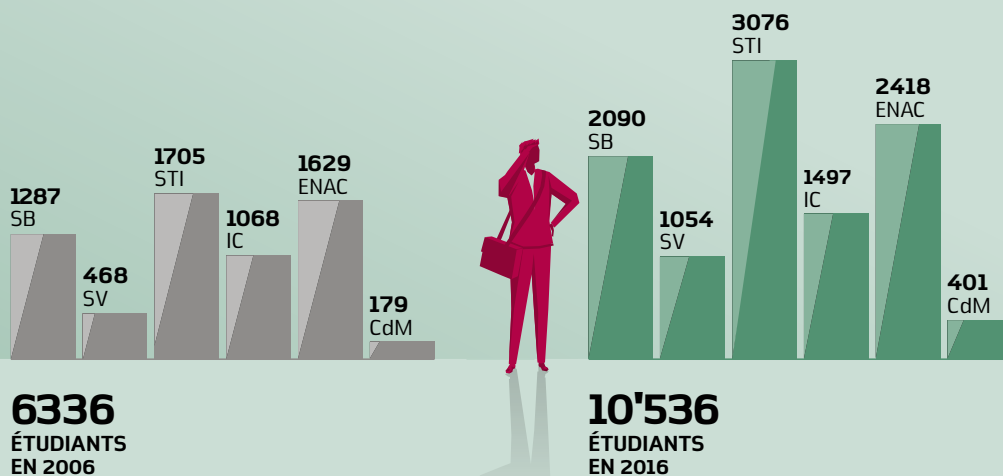
8219

EFFECTIFS D'ÉTUDIANTS

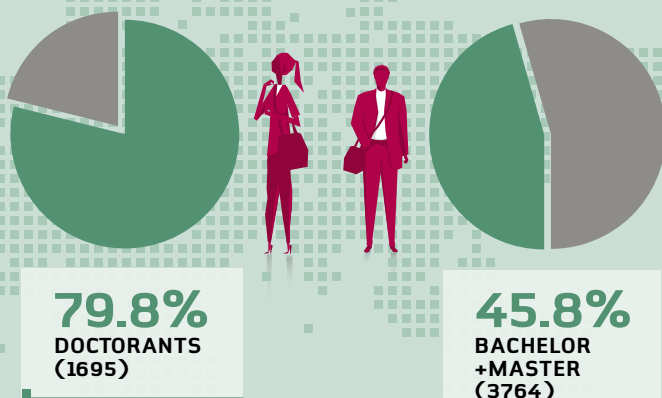


10 ANNÉES DE CROISSANCE PAR FACULTÉ*

* **SB**: Sciences de base
SV: Sciences de la vie
STI: Sciences et techniques de l'ingénieur
IC: Informatique et communications
ENAC: Environnement naturel, architectural et construit
CdM: Collège du management de la technologie



LES ÉTUDIANTS ÉTRANGERS (NON-RÉSIDENTS)

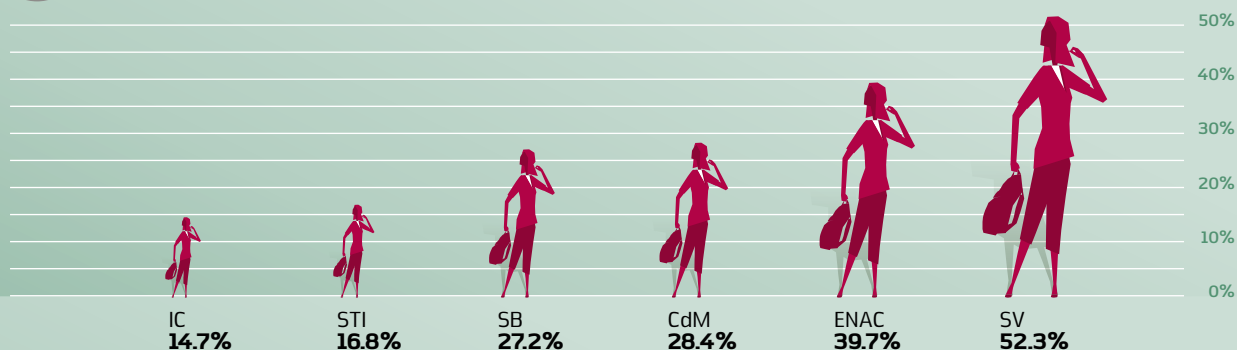


BACHELOR: 2259 - 41.7%
MASTER: 1505 - 53.7%

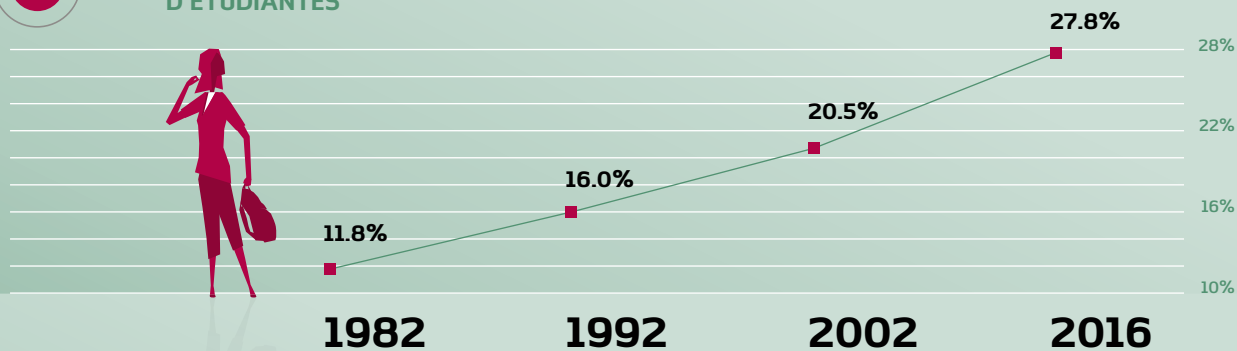
L'EPFL AU FÉMININ



PROPORTION D'ÉTUDIANTES PAR FACULTÉ



ÉVOLUTION DU POURCENTAGE D'ÉTUDIANTES



FEMMES PROFESSEURS EPT¹ (%)



¹ Equivalent plein temps

PERSONNEL*

*Chiffres incluant les professeurs à cheval entre deux institutions, comptés au taux réel et non au taux du contrat d'engagement (toujours 0% ou 100%), provoquant de légères différences avec les chiffres du rapport de situation.



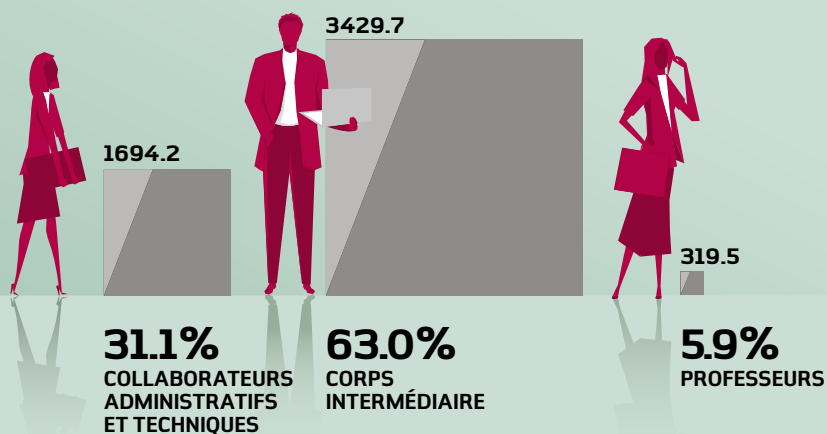
EFFECTIF DU PERSONNEL PAR FACULTÉ ET SERVICE (EPT)

	TOTAL
Entités transdisciplinaires (ENT)	168.2
Faculté des sciences de base (SB)	1267.0
Mathématiques	185.5
Physique	561.5
Chimie et génie chimique	520.0
Faculté des sciences de la vie (SV)	744.4
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	1343.1
Science et génie des matériaux	272.0
Génie mécanique	264.2
Microtechnique	474.7
Génie électrique et électronique	332.2
Faculté Informatique et communications (IC)	421.7
Systèmes de communication	172.9
Informatique	248.8
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	629.2
Sciences et ingénierie de l'environnement	218.0
Génie civil	194.8
Architecture	216.4
Collège du management de la technologie (CdM)	117.4
Management de la technologie	71.8
Ingénierie financière	45.6
Collège des humanités (CdH)	28.1
Services centraux	724.4
Total	5443.4



PERSONNEL PAR CATÉGORIE (EPT)

	TOTAL	DONT FINANCÉ PAR LE BUDGET FÉDÉRAL	DONT FINANCÉ PAR DES FONDS DE TIERS (PUBLICS ET PRIVÉS)
Professeurs	319.5	303.3	16.2
Professeurs ordinaires	169.4	165.2	4.2
Professeurs associés	81.4	81.4	0.0
Professeurs assistants tenure track	62.2	56.5	5.7
Professeurs boursiers Fonds national	6.5	0.2	6.3
Corps intermédiaire	3429.7	1563.7	1866.1
Professeurs titulaires internes	47.8	44.7	3.0
Maîtres d'enseignement et de recherche (MER)	78.5	72.0	6.5
Assistants	2002.3	777.3	1225.0
Collaborateurs scientifiques	1301.2	669.5	631.6
Collaborateurs administratifs et techniques	1694.2	1472.4	221.8
Collaborateurs administratifs	1024.3	905.8	118.5
Collaborateurs techniques	669.9	566.6	103.3
Total	5443.4	3339.3	2104.1
		61.3 %	38.7 %

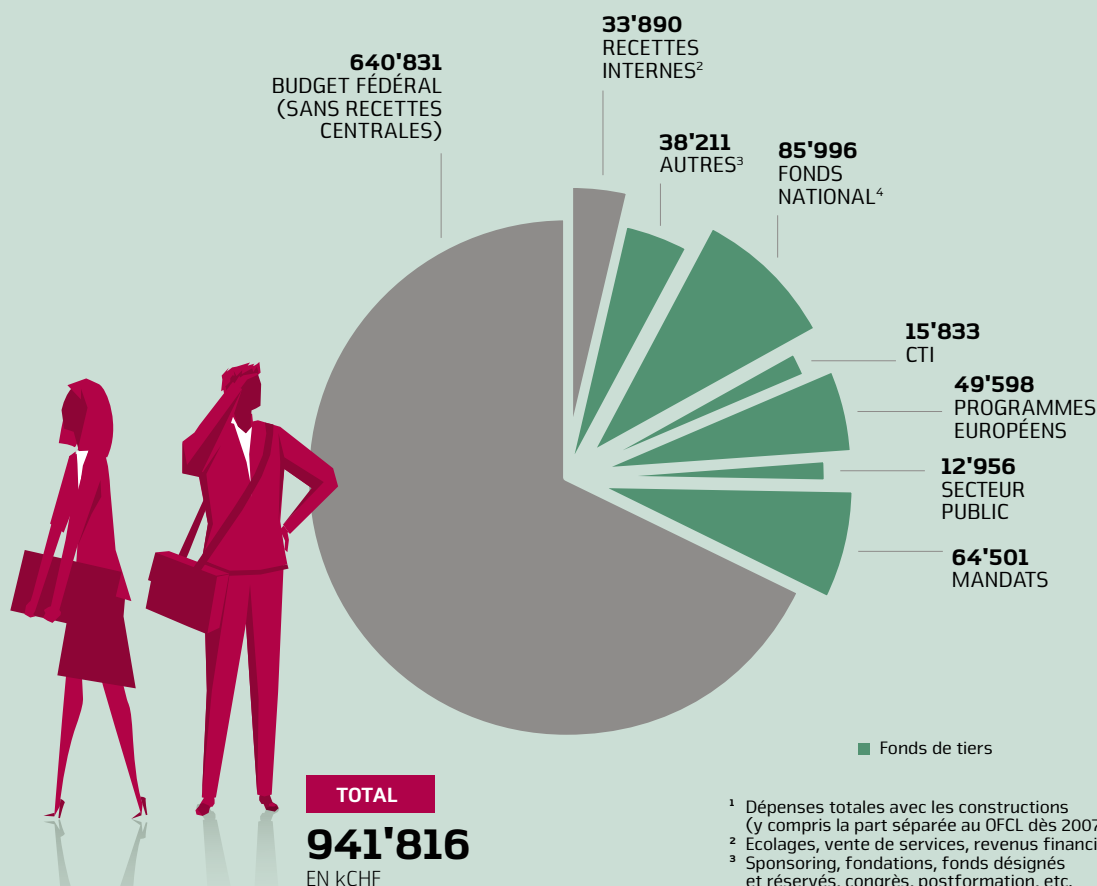


FINANCES*

*Les chiffres correspondent à la comptabilité budgétaire de l'EPFL et peuvent différer des chiffres issus de la comptabilité financière en fonction d'écritures de bouclage n'ayant pas d'impact monétaire.



DÉPENSES PAR SOURCE DE FINANCEMENT¹



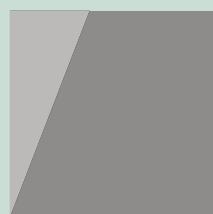
- ¹ Dépenses totales avec les constructions (y compris la part séparée au OFCL dès 2007)
² Ecolages, vente de services, revenus financiers, etc.
³ Sponsoring, fondations, fonds désignés et réservés, congrès, postformation, etc.
⁴ Y compris NCCR et projets Nano-Tera/SystemsX



DÉPENSES PAR SECTEUR (kCHF)



941'816
TOTAL EN KCHF



626'928
PERSONNEL



219'512
EXPLOITATION



63'375
INVESTISSEMENTS



32'000
CONSTRUCTIONS



DÉPENSES 2016 (kCHF)

	PERSONNEL	EXPLOITATION	INVESTIS- SEMENTS	TOTAL	FINANCEMENT DE TIERS
Faculté des sciences de base (SB)	139'723	25'099	15'441	180'263	57'179
Mathématiques	24'073	2497	54	26'624	5304
Physique	65'575	12'512	5791	83'877	28'225
Chimie et génie chimique	50'075	10'090	9596	69'762	23'650
Faculté des sciences de la vie (SV)	80'836	22'992	9'510	113'338	44'790
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	137'789	26'271	10'406	174'466	74'855
Science et génie des matériaux	27'630	5995	2670	36'295	14'402
Génie mécanique	27'889	5161	1525	34'575	14'729
Microtechnique	49'740	8715	4537	62'991	26'469
Génie électrique et électronique	32'531	6400	1673	40'604	19'256
Faculté Informatique et communications (IC)	46'717	6115	515	53'347	14'151
Systèmes de communication	18'815	2295	128	21'238	4741
Informatique	27'902	3820	387	32'109	9410
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	72'666	10'731	2015	85'412	20'961
Sciences et ingénierie de l'environnement	24'712	3632	908	29'252	8111
Génie civil	21'444	3857	806	26'107	8148
Architecture	26'510	3242	302	30'054	4702
Collège du management de la technologie (CdM)	14'038	2610		16'648	5168
Management de la technologie	8605	2028		10'633	3906
Ingénierie financière	5433	582		6015	1262
Collège des humanités (CdH)	3234	912		4145	765
Services centraux (y.c. EPFL Middle East)	112'112	117'039	25'394	254'545	33'259
Entités transdisciplinaires (ENT)	19'815	7743	94	27'651	11'968
Constructions	0	0	32'000	32'000	4000
Total	626'928	219'512	95'375	941'816	267'095

UN CAMPUS ÉTENDU

GENÈVE

CAMPUS BIOTECH:
BIO- ET NEUROINGÉNIERIE
(CENTRE WYSS),
HUMAN BRAIN PROJECT,
CENTRE DE NEUROPROTHÈSES

- 320 personnes
- 9 chaires
- 26'000 m²

Le Campus Biotech héberge 850 personnes issus essentiellement de l'EPFL, HUG et UNIGE. 4 plateformes technologiques: Plateforme de Neurosciences humaines, Plateforme de Neurosciences précliniques, Plateforme de Microsystèmes Neuronaux, Plateforme d'intégration de systèmes. A ce jour plus de 30 millions ont été investis dans ces plateformes tant par la Fondation Campus Biotech que par le Wyss Center. Le soutien aux activités de recherche et au fonctionnement des plateformes est assuré par la Fondation Campus Biotech.

NEUCHÂTEL

**MICROCITY: MICROTECHNIQUE
ET NANOTECHNOLOGIES**

- 230 personnes
- 11 chaires
- 8035 m²

Microcity accueille les équipes de l'EPFL ainsi que de l'incubateur Neode dans un bâtiment possédant 804 panneaux solaires commerciaux et 84 panneaux solaires expérimentaux sur le toit. En 2016, l'EPFL a créé l'EPFL Micro-manufacturing Science and Engineering Center (M2C) à Neuchâtel. Ce centre associe différents acteurs académiques et industriels aux projets de recherche de l'EPFL et pose les bases du futur «Swiss Advanced Manufacturing Research Center» (SAMARC) qui devrait démarrer dès 2020.

FRIBOURG

**SMART LIVING LAB:
TECHNOLOGIE DE
LA CONSTRUCTION ET
DE L'ARCHITECTURE DURABLE**

- 19 personnes
- 2 chaires et 1 groupe de recherche
- 520 m² + halle prototypage 850 m²

60 personnes, avec les chercheurs de l'EPFL, la HEIA-FR et l'Université de Fribourg forment aujourd'hui le smart living lab. A l'horizon 2020-2025, le smart living lab accueillera une centaine de chercheurs qui auront une place de travail dans leur nouveau bâtiment, le smart living building. Véritable laboratoire vivant, répondant aux objectifs énergétiques de 2050, ce bâtiment offrira un espace d'expérimentation unique à ses chercheurs.

SION

**CAMPUS ENERGYPOLIS:
ENERGIE INDUSTRIELLE,
CHIMIE VERTE,
INGENIERIE
DE L'ENVIRONNEMENT,
BIOTECHNOLOGIE,
BIOINGÉNIERIE**

- 176 personnes
- 10 chaires +
3 groupes de recherche
- 7600 m²

Dédié principalement à la recherche scientifique et à l'innovation dans les domaines de l'énergie, de la santé et de l'environnement, le pôle de recherche EPFL Valais-Wallis réunit 4 facultés et un collège engagés dans le développement du pôle. L'accord de principe signé fin 2016 avec le gouvernement valaisan prévoit que la présence de l'EPFL en Valais augmente significativement ces prochaines années pour atteindre les 350 personnes.



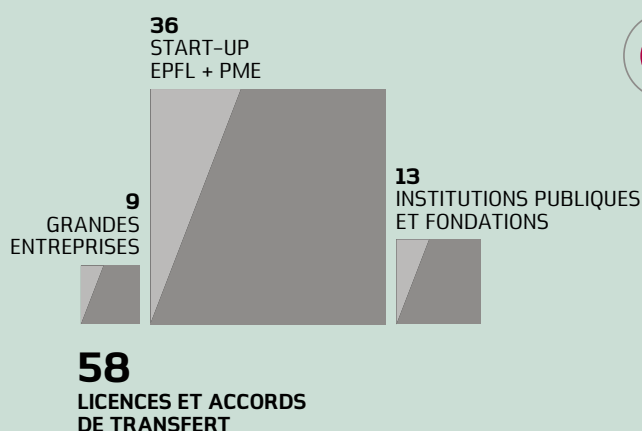
TECH TRANSFER



TRANSFERTS DE TECHNOLOGIES PAR FACULTÉ

	ANNONCES D'INVEN- TIONS & LOGICIELS	BREVETS DÉPOSÉS ¹	LICENCES ACCORDÉES	START-UP CRÉÉES
Faculté des sciences de base (SB)	37	18	8	2
Faculté des sciences de la vie (SV)	21	14	8	3
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	82	55	31	11
Faculté Informatique et communications (IC)	21	7	8	3
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	4	4	1	0
Collège du management de la technologie (CdM)	0	0	0	0
Services centraux (y compris ENT et CdH)	4	2	2	1
Total	169	100	58	20

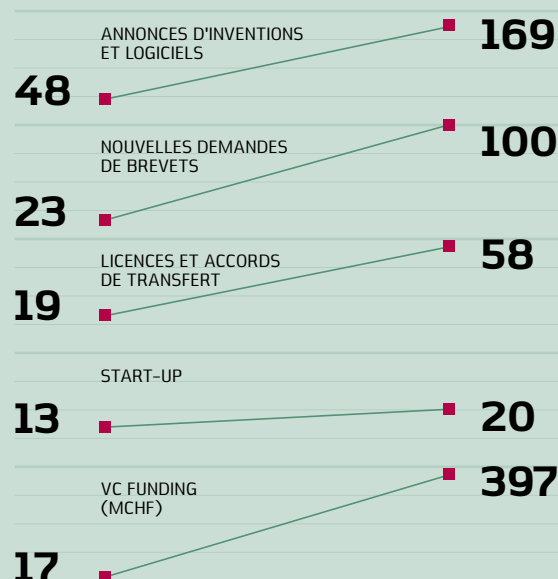
¹ dépôts prioritaires (premiers dépôts pour nouvelles inventions)



**43.2
MIO\$ CHF**
CONTRATS INDUSTRIELS
TRAITÉS EN 2016 PAR
L'OFFICE DE TRANSFERT DE
TECHNOLOGIES DE L'EPFL



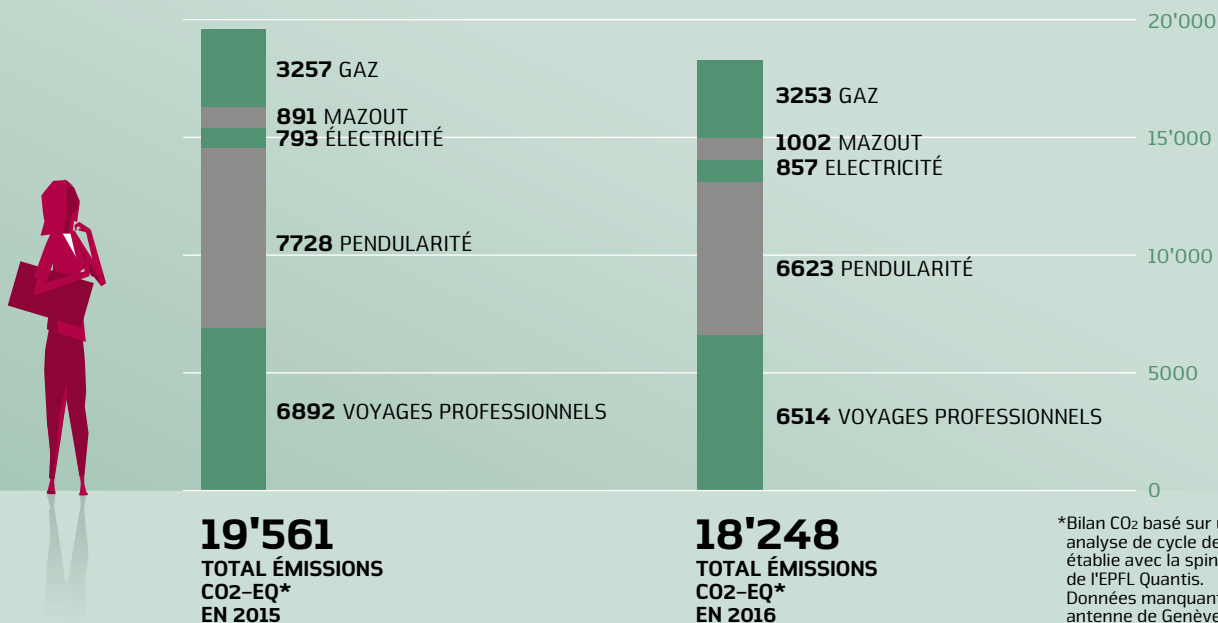
CROISSANCE DES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIES DE 1999 À 2016



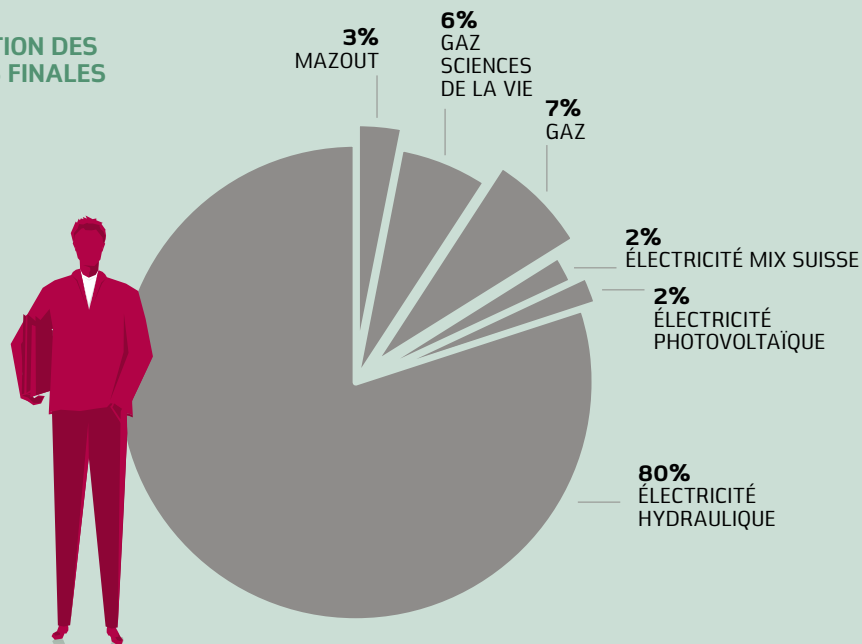
ENVIRONNEMENT



TOTAL DES ÉMISSIONS DE CO₂ * (CAMPUS)



RÉPARTITION DES ÉNERGIES FINALES



**BILAN ÉNERGÉTIQUE**

	2015	2016
Electricité	79'965	81'497
Mazout	2616	2941
Gaz	13'519	13'501
(MWh)	96'100	97'939

**MOBILITÉ PROFESSIONNELLE**

	2015	2016
Avion	10'489	9736
Train	1435	1337
Voiture	152	105
Total (km/EPT¹)	12'076	11'178

¹ Equivalent plein temps**MOBILITÉ PENDULAIRE : PART MODALE**

	2015	2016
Transports publics	53.2 %	52.3 %
Voiture	18.6 %	17.0 %
Moto / scooter	2.2 %	2.6 %
Bicyclette	17.4 %	18.5 %
À pied	8.1 %	9.3 %
Autre	0.4 %	0.2 %
Total	100.0 %	100.0 %



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

WWW.EPFL.CH

PROJET : MEDIACOM EPFL

DESIGN & ILLUSTRATIONS : ALTERNATIVE COMMUNICATION SA, GENÈVE-SUISSE

IMPRESSION : COURVOISIER-ATTINGER, ARTS GRAPHIQUES SA, SUISSE

PHOTOS – ©EPFL/ALAIN HERZOG, EXCEPTÉ: BOB DE GRAFFENRIED – LHE.EPFL.CH (4); JAMANI CAILLET (9; 45); INFINI LAB (17); STEVEN DUENSING / NATIONAL CENTER FOR SUPERCOMPUTING APPLICATIONS, UNIVERSITY OF ILLINOIS, URBANA-CHAMPAIGN (18); ISTOCK (22; 39); S. BAEKKESKOV/EPFL (32); SHIN ALEXANDRE KOSEKI, CHÔROS – ALICE (34); AC IMMUNE (40); ADVENTURE SKI TOURING (44); MURIELLE GERBER (53); V. SENTIHLES PARAFILMS/EPFL, FLORIAN BRUCKER, AARI (55); CHRISTIAN BRUN (60).



MIXTE
Papier issu de
sources responsables
FSC® C009271

