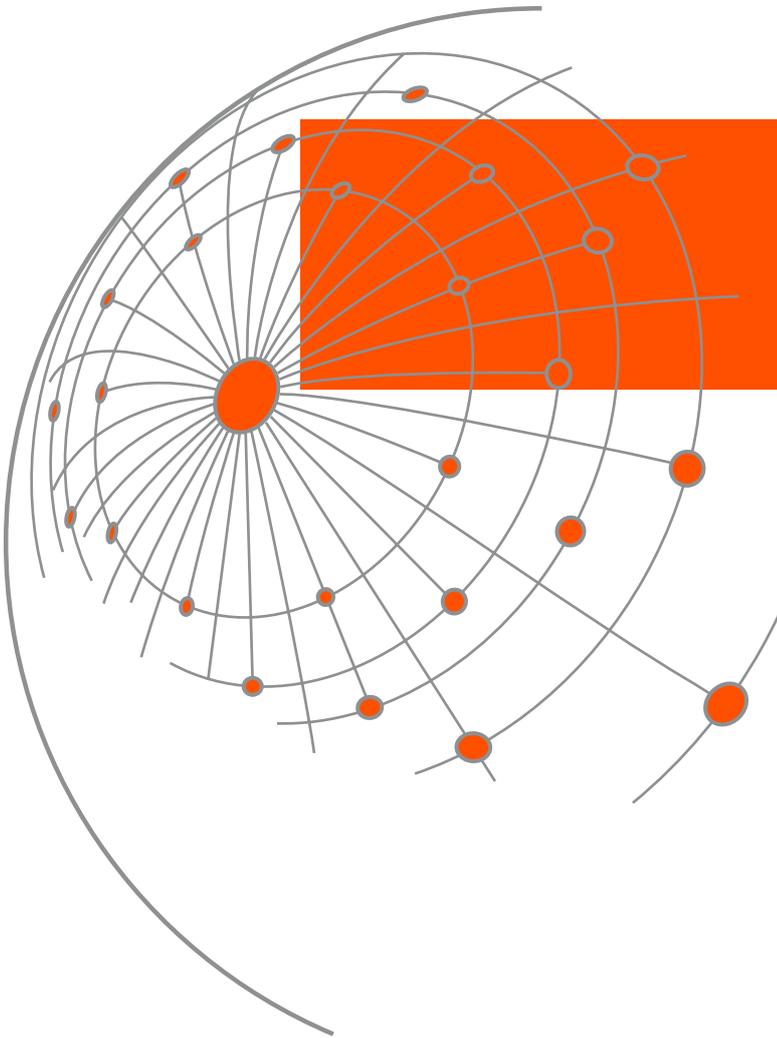
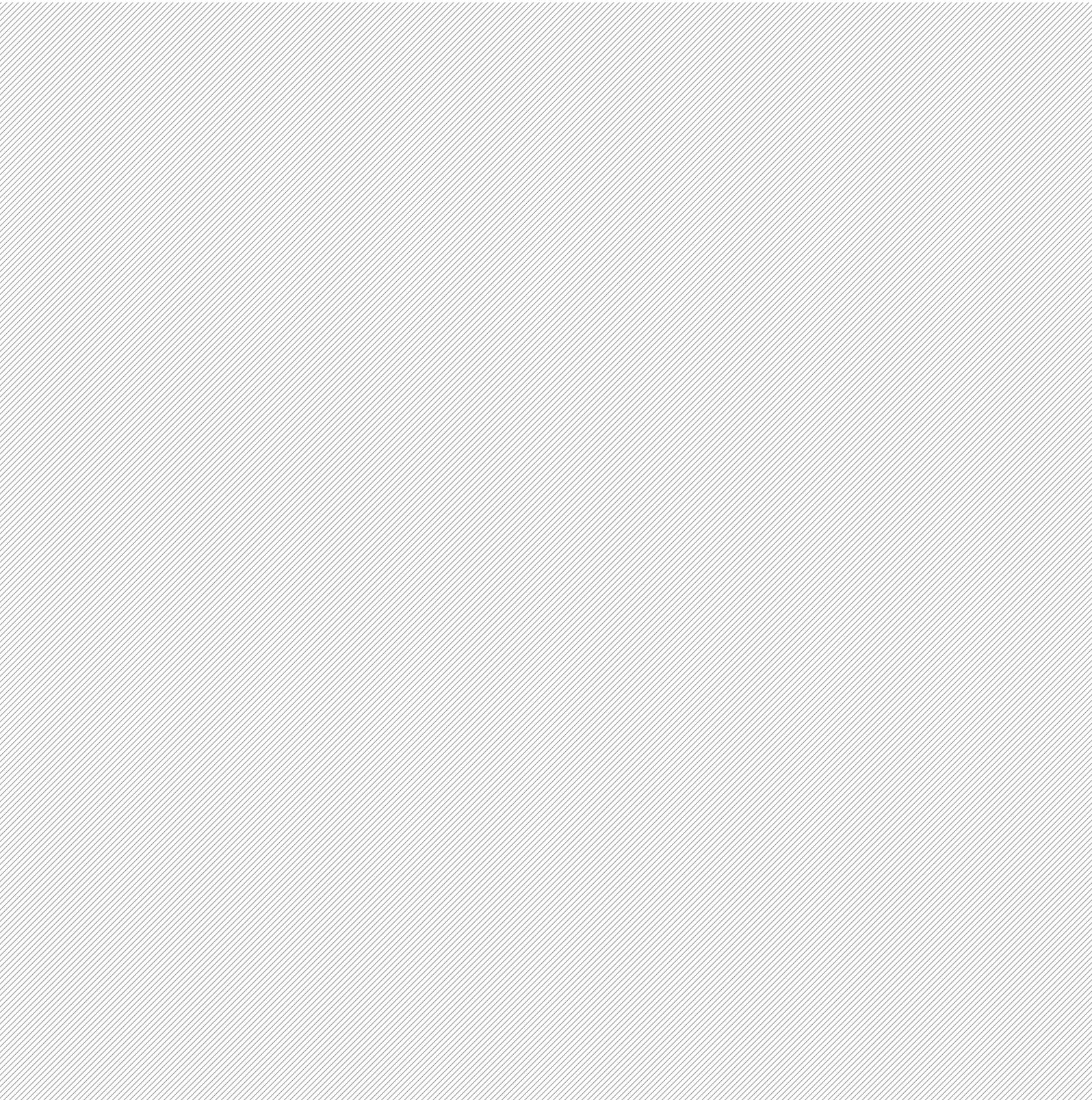




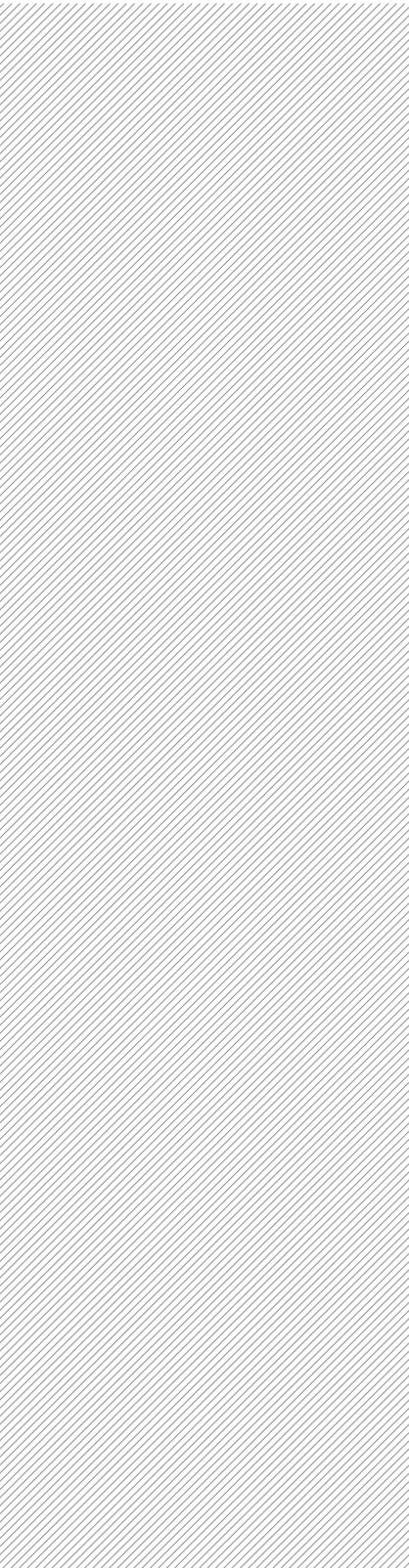
PANORAMA 012
RAPPORT D'ACTIVITÉ DE L'EPFL



PANORAMA 012
RAPPORT D'ACTIVITÉ DE L'EPFL



ÉDITOS	004
ENSEIGNEMENT	007
RECHERCHE	017
TECH TRANSFER	037
OUVERTURE	047
PERSONALIA	059
L'EPFL EN CHIFFRES	067





Une volonté politique d'investir – dans la durabilité des succès

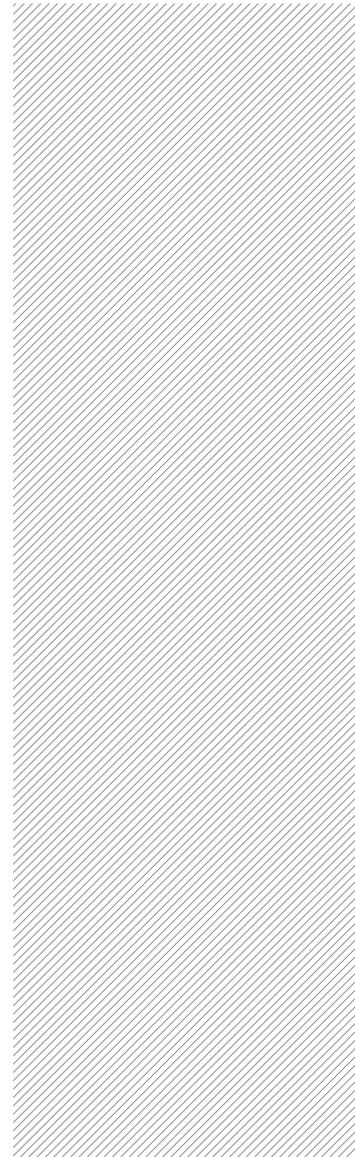
L'essor de l'EPFL est formidable, et la société de Suisse entière ne peut que s'en féliciter. Car les apports et succès de nos étudiants, enseignants et chercheuses ainsi que chercheurs prouveront être, tôt ou tard, au profit de l'ensemble de notre pays et de ses habitants. Par voie directe en ouvrant, par exemple, de nouvelles pistes pour le ravitaillement énergétique. Ou par voie indirecte, en renforçant nos liens scientifiques et de collaboration avec le monde entier dans une phase où la Suisse a peut-être un peu plus besoin de bonnes relations qu'elle ne peut les offrir par tradition.

Ainsi, nous devons, plus que jamais, considérer le rôle et l'impact de notre travail et de nos succès dans notre société – nationale et globale. Le Conseil des EPF et moi personnellement nous félicitons d'autant plus que non seulement l'EPFL, mais le Domaine des EPF entier avec ses deux EPF et ses quatre Instituts de recherche connaissent, en ces temps, un succès hors pair – et que la collaboration au sein du Domaine dans les projets quotidiens se manifeste de plus en plus.

Dernièrement, la société et la politique suisses ont honoré ces développements en octroyant les crédits fédéraux dans un esprit d'investir dans l'avenir. L'ouverture et la transparence documentées, entre autres, dans le présent rapport sauront confirmer cette voie. Le défi sera d'assurer la durabilité – de notre travail et de nos succès. Je remercie d'ores et déjà toutes et tous qui s'y engagent.

Fritz Schiesser

Président du Conseil des EPF





La fédération, une force pour la recherche et l'innovation

Année après année les briques du développement de l'EPFL se mettent en place. A regarder notre Ecole aujourd'hui, on ne peut qu'être fier de ce qu'elle est devenue, de la richesse de nos chercheurs, de nos enseignants comme de nos jeunes pousses d'entreprises. L'EPFL, c'est aujourd'hui près de 5200 collaborateurs scientifiques et techniques. Un laboratoire du savoir géant dont la notoriété scientifique a gagné les couloirs des plus grandes universités de sciences et de technologie. Le fait que l'EPFL soit la première école européenne à participer aux plateformes de cours en ligne - les fameux «MOOCs» - des trois géants universitaires américains Stanford, MIT et Harvard atteste de notre crédibilité internationale comme de notre volonté d'anticiper les mutations économiques et sociales.

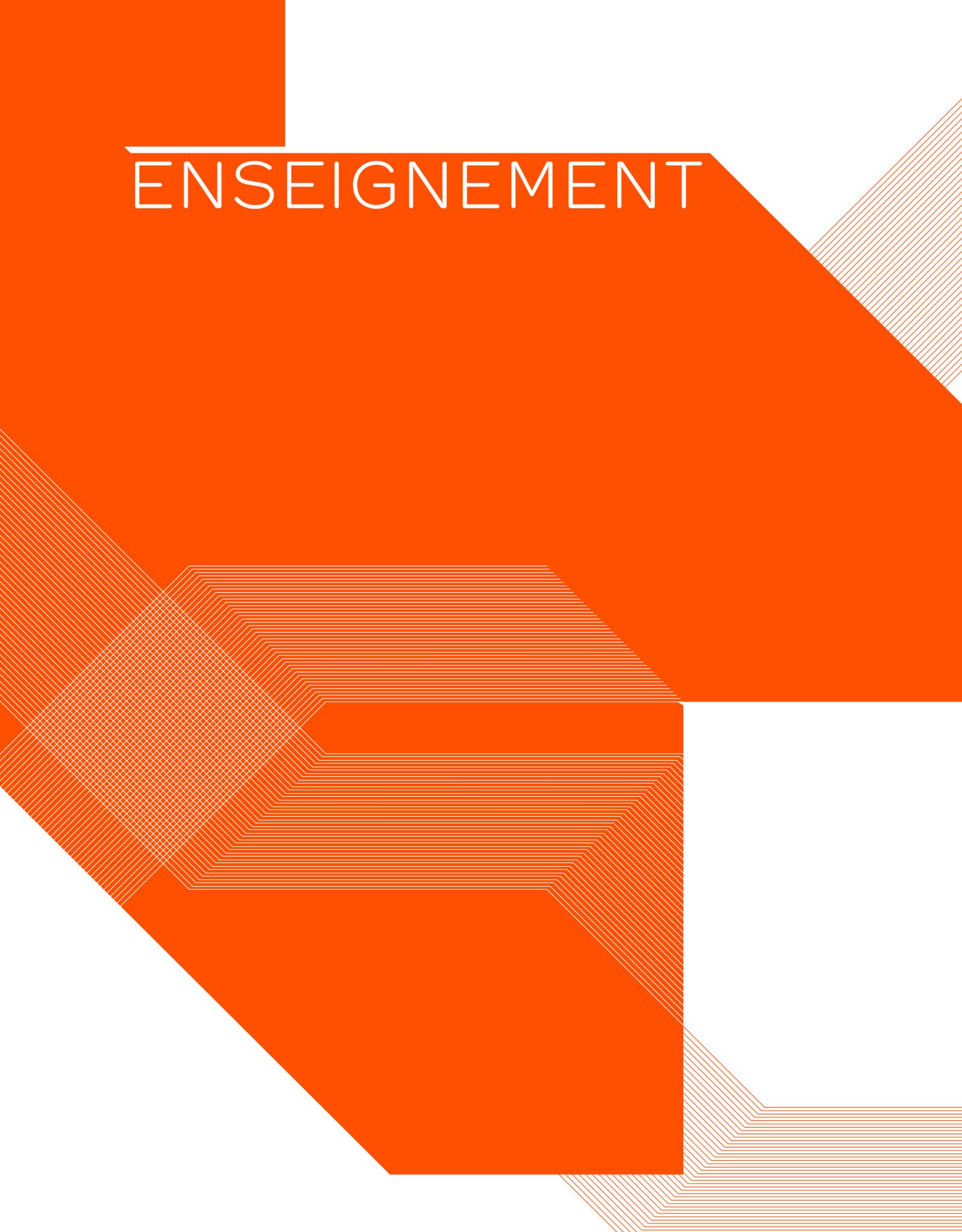
La signature d'un accord majeur avec le Canton du Valais pour la création d'un campus et d'un centre de recherche autour de la transition énergétique suisse ou la concrétisation de l'antenne microtechnique de Neuchâtel montrent à quel point le fédéralisme des idées est aussi important pour des écoles comme les nôtres. Ce fédéralisme suisse et international, qui trouve sa symétrie avec les récentes signatures en Asie, en Europe ou en Afrique, formera le socle d'une Suisse scientifique ouverte et adaptée aux différents biotopes économiques.

On ne peut qu'être fier aussi et surtout du soutien de nos autorités, malgré la crise économique qui frappe durement l'Europe. C'est grâce d'une telle gouvernance, responsable et claire, que nous tirons notre énergie pour mener à bien nos missions. Nous échouons parfois dans certaines entreprises - c'est inhérent au fait même d'entreprendre. Mais les résultats scientifiques de nos jeunes professeurs dits *tenure-track*, ou les près de 100 millions de francs de capitaux privés levés en 2012 par nos start-ups sont autant de signes positifs pour le futur économique de la Suisse. Nous avons la force et l'envie d'innover.

Développer l'Ecole tout en consolidant nos acquis, former des esprits à la fois rationnels et créatifs, stimuler l'envie pour la recherche scientifique comme pour la création de start-ups... C'est de cette tension permanente entre nos nombreuses missions que nous essayons d'asseoir collectivement l'avenir de notre Ecole. Nous espérons que la lecture de ce rapport annuel vous en donnera un aperçu utile et intéressant et vous remercions très vivement pour votre soutien.

Patrick Aebischer
Président de l'EPFL

ENSEIGNEMENT



«QUAND L'ENSEIGNEMENT BASCULE VERS LE NUMÉRIQUE»

L'année 2012 à l'EPFL sera marquée du sceau des MOOCs (p. 12). Ces cours online - avec examen et certification à la clé - ont défrayé la chronique. La classe virtuelle de Martin Odersky, professeur à l'EPFL et inventeur du langage informatique Scala, a attiré plus de 50'000 étudiants du monde entier, et plus de 10'000 d'entre eux ont été suffisamment assidus pour passer les examens finaux. Attendue depuis longtemps, cette révolution numérique de l'enseignement est désormais en marche. Le débit croissant d'internet, mais aussi la popularisation des tablettes ou la familiarité croissante des jeunes faces aux nouveaux médias, sont autant d'explications pour cette première percée d'importance.

Si les cours en lignes ne remplaceront jamais une séance de travaux pratiques dans un laboratoire, ni un atelier de maquettes, ni la formidable émulation d'un véritable campus, peuplé de gens en chair et en os, ils présentent de nombreux avantages. L'étudiant peut en tout temps faire une pause, se laisser le temps d'assimiler la matière, plutôt que de courir de véritables marathons peu respectueux du rythme naturel d'apprentissage. Le recours à des plateformes d'échange crée entre les étudiants une incroyable dynamique, et fournit au professeur de quoi améliorer constamment son enseignement. Le travail en petits groupes autour du professeur se verra renforcé.

Autre point capital, la dématérialisation. Nous sommes convaincus de disposer là d'un outil extraordinaire d'aide au développement, particulièrement sur le continent africain, où le réseau mobile, contrairement à d'autres infrastructures, est bien développé, et où les smartphones font partie du quotidien d'une part croissante de la population. L'EPFL a d'ores et déjà lancé des initiatives en ce sens.

Dans notre rapport d'activité, vous découvrirez également comment nos étudiants mettent la main à la pâte (p. 8-10). Les travaux de master figurent une occasion unique de révéler son talent. Telle étudiante imagine la construction de ports flottants, pour désengorger les débarcadères, teste son projet en miniature dans un bassin. Telle autre met au point un protocole permettant de transporter en toute sécurité des vaccins jusqu'aux villages les plus reculés de l'Afrique subsaharienne... Cette relation pratique à la connaissance est l'une des marques de fabrique des cursus à l'EPFL.

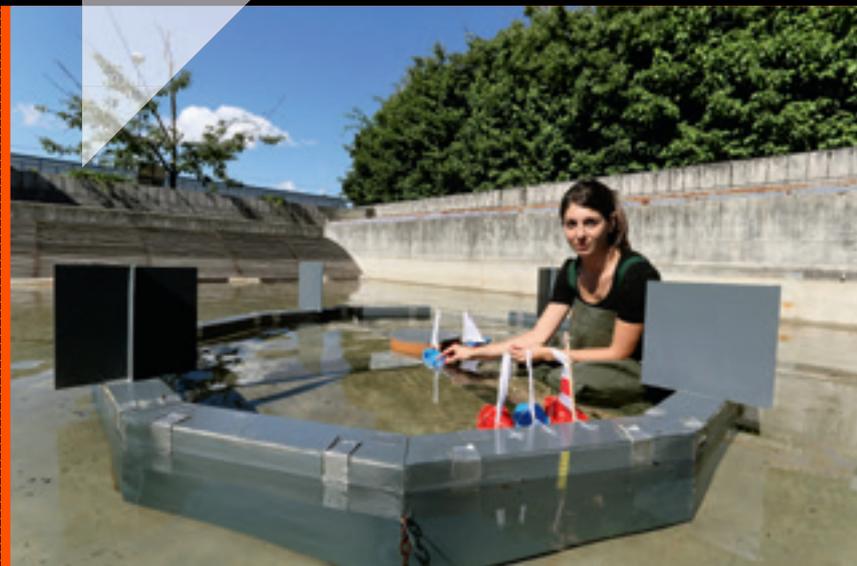
Face aux découvertes scientifiques, qui font souvent la une des médias, on tend parfois à oublier ce qui fait la première valeur ajoutée d'une Université: ses étudiants. Dans quelques années, ce sont eux qui vont contribuer à dynamiser notre tissu économique, générer de l'innovation, apporter leur expertise et leur distance critique face aux grands problèmes de société. Je ne doute pas que les pages qui suivent sauront vous en convaincre.

Philippe Gillet

Vice-président pour les affaires académiques

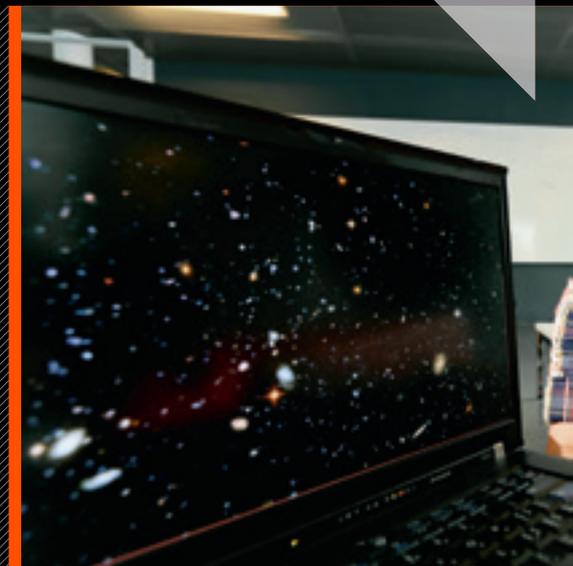
Un port flottant pour amarrer son bateau

Morgane Ugo, étudiante en génie civil, s'est intéressée au problème que rencontrent les plaisanciers en quête d'une place d'amarrage sur nos lacs. Tous les ports terrestres étant saturés, elle a imaginé des ports flottants, sous forme d'anneaux de 116 mètres de diamètre, et conçus de manière à résister aux intempéries et au mouvement des vagues. Plus d'une centaine de bateaux pourraient y prendre place.



Optimiser les images du télescope Hubble

Il n'est pas allé sur place, comme l'avait fait Claude Nicollier, pour améliorer la qualité des images que fournit le télescope spatial Hubble. Avec le logiciel qu'il a mis au point, Thibault Kuntzer a pourtant réussi à faire apparaître des objets célestes avec une précision insoupçonnée, à partir des images brutes transmises par le satellite. Son secret? Un algorithme qui tient compte des paramètres de chaque capteur et recompose une image parfaitement nette.



Un canal souterrain pour relier le Rhône au Rhin

L'ancien projet du canal d'Enteroches est remis au goût du jour. Fränz Zeimetz propose en effet de rallier Grandson à Prévèrenge par une voie fluviale. Un tronçon de 38 km serait souterrain. Des ascenseurs à péniches permettraient aux convois de plonger de 78 mètres. Si ce projet coûteux ne sera probablement pas réalisé, l'étudiant n'en a pas moins pris en compte de multiples facteurs topographiques, géologiques ou urbanistiques.

Des prothèses de jambe mieux articulées

Comment retrouver un maximum de mobilité après l'amputation d'un membre? Steve Berger, dans le cadre de son travail de master en sciences de la vie, s'est intéressé à la modélisation de la marche bipède, à un haut degré de précision. En équipant de «muscles» un simulateur de mouvements sur ordinateur et en jouant sur leur force et l'énergie dont ils ont besoin pour activer la jambe, il a fait évoluer la compréhension que l'on a de cette activité si naturelle, mais ô combien complexe.



De nouveaux lacs issus de la fonte des glaciers

En se retirant, les glaciers des Alpes découvrent des cavités qui se remplissent d'eau et se transforment en lacs. Pour son travail de master, David Zumofen, étudiant en génie civil, a imaginé tirer parti de ces nouveaux réservoirs naturels afin de produire de l'électricité. L'eau de deux grands lacs qui se formeront suite au retrait du glacier du Rhône - dès 2065 environ - pourrait ainsi être turbinée, soit du côté Rhône, soit du côté Rhin.

Des statues modélisées en trois dimensions

Modéliser un objet en 3D sur un ordinateur en travaillant point par point avec une souris? La méthode appartient au passé. Un algorithme développé à l'EPFL permet aujourd'hui de reconstituer automatiquement le volume d'un objet sur la base d'une grande quantité de photos standards, prises sous tous les angles. Dans le cadre de leur travail de semestre, des étudiants ont appliqué la méthode aux statues de la région lausannoise, qu'ils ont rassemblées dans un musée virtuel.



Et si Lausanne devenait une cité lacustre?

L'agglomération lausannoise est saturée? Qu'à cela ne tienne: Adrien Alberti, jeune architecte, a imaginé, au large d'Ouchy, des îles dont les plans seraient générés automatiquement par ordinateur en suivant des règles issues du monde vivant. Un projet réaliste, pensé dans ses moindres détails et composé de modules répondant à des fonctions particulières: habitations, commerces et cultures vivrières.

Exploiter le potentiel d'un système informatique

Les cours consacrés aux systèmes embarqués microprogrammés débrident l'imagination des étudiants. Ceux-ci ont en effet pour mission de concevoir de A à Z un programme destiné à la console de jeu Nintendo DS. Ils confrontent leurs œuvres dans le cadre d'un concours, jugé par des professionnels. Cette année, deux projets ont été primés, l'un transformant la console en un véritable synthétiseur de poche, l'autre proposant une adaptation d'un jeu d'arcade des années 80.

Comment transporter des vaccins dans la chaleur du désert?

Des médicaments existent pour lutter contre la malaria. Mais encore faut-il les administrer aux populations qui en ont le plus besoin. Cela nécessite de pouvoir les transporter sur de longues distances, dans des régions où règne une grande chaleur et où les routes sont défoncées. Flavia Camponovo, étudiante en sciences de la vie, s'est rendue en Tanzanie afin de développer des solutions techniques et logistiques.

TRAVAUX D'ÉTUDIANTS: DE L'IDÉE À LA PRATIQUE

Conjuguer créativité et réalisme: au terme de leurs études, les étudiants de l'EPFL passent à la mise en pratique. Que leur idée aboutisse à un modèle virtuel, une maquette ou un prototype fonctionnel, ils doivent apprendre à se confronter aux contraintes techniques, économiques ou sociales du monde réel.

L'EPFL SE LANCE DANS LA FORMATION À DISTANCE

Un accord signé avec la plate-forme Coursera, une première offre de cours qui a remporté un succès colossal: l'entrée de l'EPFL dans le monde des MOOCs (Massive Open Online Courses) aura été l'un des événements phares de l'année 2012.



En 2012, l'EPFL a signé un accord avec Coursera. Cette spin-off de l'Université de Stanford propose une plate-forme d'enseignement à distance dont le contenu est fourni par des institutions partenaires.

L'EPFL est la première université d'Europe continentale à offrir des MOOCs par le biais de ce portail. Au mois de juillet 2012, elle a ainsi rejoint les fondateurs de Coursera – Stanford, Princeton, Michigan et l'Université de Pennsylvanie – en compagnie d'autres écoles non moins prestigieuses: Caltech, Duke, Johns Hopkins, Toronto...

Le premier cours proposé par l'Ecole lausannoise, au semestre d'automne 2012, a remporté un succès inespéré. Plus de 50'000 intéressés ont voulu s'initier au langage de programmation Scala, développé par Martin Odersky, professeur à l'EPFL. Plus de 10'000 d'entre eux ont suivi le cours jusqu'aux examens finaux, preuve s'il était besoin qu'il ne s'agissait pas d'une simple curiosité. «Je ne m'attendais pas à un tel succès, avoue Martin Odersky. J'ai été particulièrement surpris de l'implication et de la motivation de ces personnes, et aussi de leur taux de réussite!»

D'autres enseignements, issus d'autres facultés, viendront progressivement enrichir l'offre de l'EPFL sur Coursera. En tant que premier fournisseur de contenus en français, l'EPFL compte jouer un rôle crucial, notamment dans les formations de base, par exemple en Afrique francophone.

L'EPFL ET L'A*STAR DE SINGAPOUR COLLABORENT AU NIVEAU DOCTORAL

L'EPFL et l'A*Star de Singapour ont signé un accord de collaboration au niveau doctoral. Les jeunes chercheurs en sciences de la vie, ingénierie, physique et mathématique ont la possibilité d'effectuer la moitié de leur cursus dans le centre de recherche asiatique.

Devenue en quelques années une institution scientifique de pointe, l'A*Star de Singapour est désormais une destination possible pour les doctorants désireux de se perfectionner à l'étranger. Cette agence pour la technologie et la recherche est composée de différents instituts qui comptent parmi l'élite de la recherche singapourienne.

L'accord signé avec l'EPFL a été initié en sciences de la vie, en raison des liens tissés entre des professeurs des deux institutions dans ce domaine, mais il n'y restera pas cantonné. La possibilité d'effectuer deux des quatre années d'un doctorat à Singapour est également ouverte aux étudiants dans les domaines de l'ingénierie, de la physique et des maths. Les thèses sont codirigées par un professeur de chacune des institutions.

«C'est une occasion pour l'EPFL d'être remarquée par les excellents étudiants singapouriens, qui pour l'instant ont davantage l'habitude de s'exiler vers les grandes universités anglaises ou américaines», note Didier Trono, professeur de virologie, qui a participé à la mise sur pied du cursus. Ce rapprochement permettra également une synergie entre les équipes de recherche qui encadreront les doctorants.

UNE ALLIANCE STRATÉGIQUE AVEC L'ENS DE LYON

En juillet, Patrick Aebischer et Jacques Samarut, respectivement présidents de l'EPFL et de l'ENS de Lyon, concluaient un accord de coopération. Le partenariat favorisera la mobilité des étudiants ainsi que la création de diplômes conjoints.

L'EPFL et l'ENS de Lyon souhaitent chacune développer la mobilité de leurs étudiants et de leurs enseignants-chercheurs. C'est pourquoi leurs deux présidents, respectivement Patrick Aebischer et Jacques Samarut, ont signé, en juillet, un accord cadre allant dans ce sens.

Les deux Ecoles s'engagent ainsi sur le long terme pour former une alliance stratégique, qui permettra notamment des formations complémentaires au niveau master dans les domaines d'excellence de chaque Ecole et favorisera la création de doubles diplômes et de diplômes conjoints. Les deux Ecoles vont également faciliter les échanges de leurs enseignants-chercheurs, encourager la mobilité de leurs étudiants en doctorat (codirection et cotutelle de thèse), créer des laboratoires communs de recherche et s'ouvrir mutuellement leurs réseaux internationaux.

Les deux présidents ont également renouvelé un accord spécifique qui associe l'EPFL au concours d'admission de l'ENS de Lyon et qui lui permet de recruter des étudiants issus des classes préparatoires aux grandes écoles françaises.

ENQUÊTE 2012 AUPRÈS DES DOCTORANTS

L'enquête «DOCTORAT II» a révélé un niveau de satisfaction élevé des doctorants.
La réputation de l'EPFL a pesé dans le choix du lieu d'études.

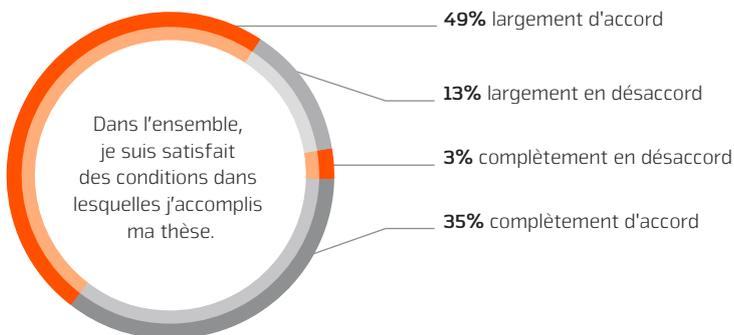
L'EPFL accorde une importance primordiale à la qualité de son enseignement. Dans le cadre du doctorat, la qualité de l'éducation est étroitement liée à la recherche effectuée. Par conséquent, tous les sept ans l'Ecole mène un vaste sondage auprès des doctorants afin d'évaluer plus largement et de façon plus approfondie la formation dispensée. Cette méthodologie d'assurance qualité a été mise en œuvre avec la première enquête, réalisée en 2005, qui suivait de peu l'introduction de l'Ecole doctorale.

L'enquête «DOCTORAT II» a été adressée à l'ensemble des doctorants de l'EPFL en février 2012. Soixante-deux pour cent d'entre eux ont répondu à l'enquête de qualité 2012. Globalement, elle révèle un niveau encourageant de satisfaction des étudiants au doctorat. Elle montre aussi que des améliorations peuvent être encore faites dans la supervision des thèses et l'offre de cours.

On note un excellent résultat en soutien scientifique. Nonante pour cent des sondés ont déclaré que les conseils de leur directeur de thèse étaient utiles ou très utiles, contre 73% en 2005 – un progrès notable. En revanche on remarque un léger fléchissement du taux de satisfaction quant aux conditions de travail, puisque 85% des doctorants sont satisfaits des conditions dans lesquelles ils mènent leurs travaux de thèse, contre 90% en 2005.

Autre évolution de taille, le rôle toujours plus important de la réputation internationale de l'Ecole. En 2005, 16% des doctorants déclaraient avoir choisi l'EPFL pour sa réputation. En 2012, ils sont 40%. Les autres lieux les plus fréquemment cités pour leur réputation étaient l'ETHZ, le MIT, l'UC Berkeley et Cambridge.

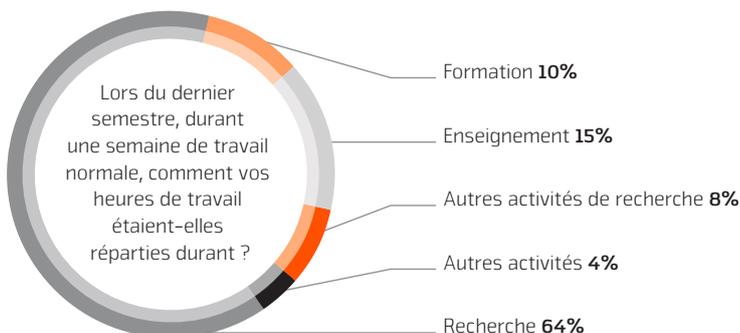
Degré de satisfaction



79%

Le temps que les étudiants consacrent à leur recherche et à l'enseignement a augmenté (79% en 2012 contre 71% en 2005).

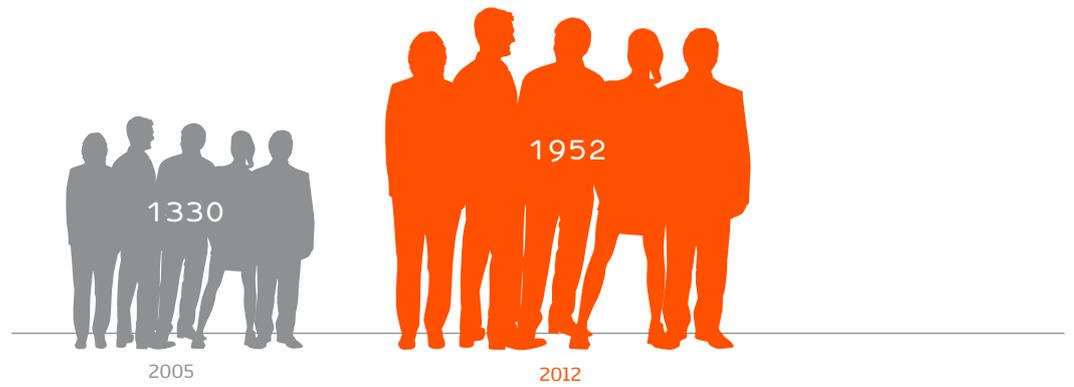
Charge de travail et stress



17%

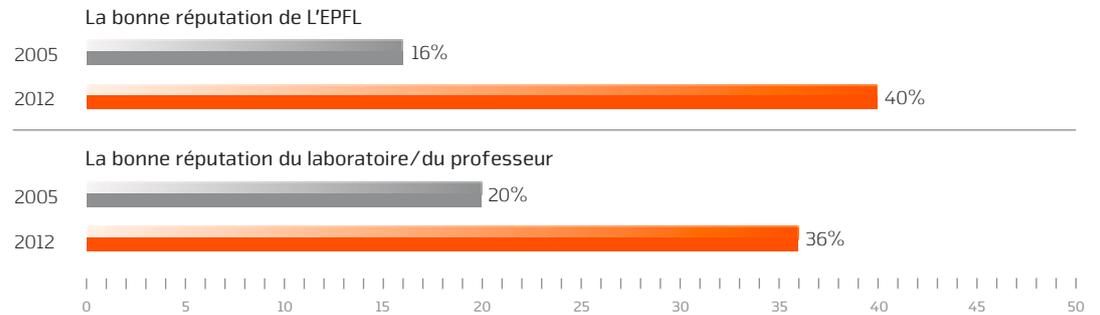
17% d'entre eux se disent débordés ou sur le point de l'être.

Augmentation du nombre de doctorants



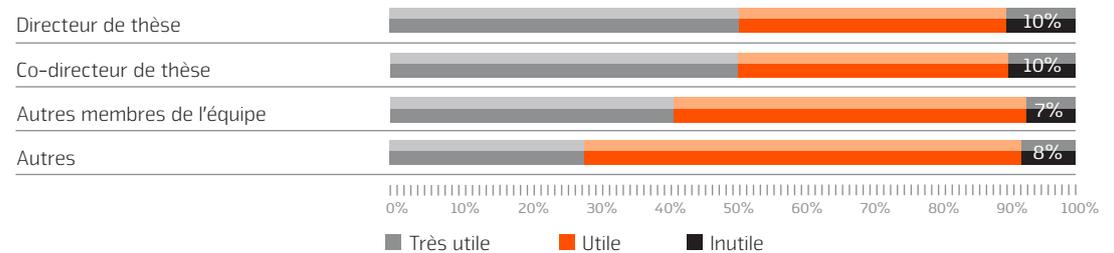
Une notoriété grandissante

Quelles sont les deux raisons qui vous ont convaincu de faire vos études doctorales à l'EPFL plutôt que dans une autre institution?



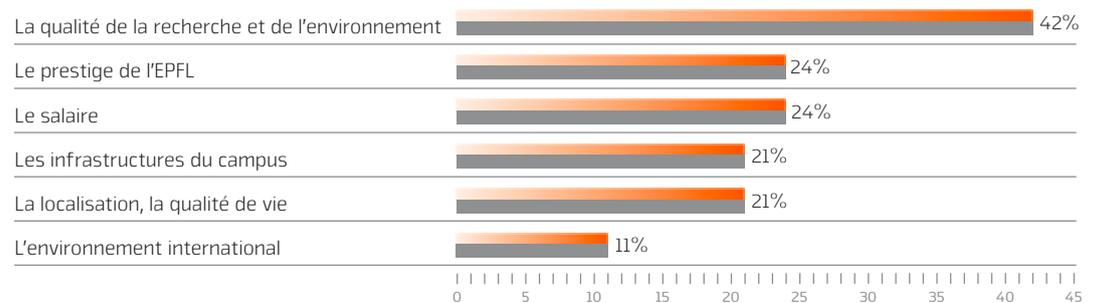
Supervision

Comment évaluez-vous l'accompagnement scientifique à l'EPFL ?



Aspects positifs

Quels sont les avantages principaux à faire une thèse à l'EPFL ?





LA RECHERCHE

LES APPROCHES PLURIELLES DE LA RECHERCHE

La recherche à l'EPFL ne s'est jamais aussi bien portée. Que ce soit dans les domaines de l'environnement, de la santé, du génie civil ou des technologies de l'information, la créativité et la rigueur de nos scientifiques sont étonnantes. Étonnantes aussi, les collaborations entre chercheurs de tous domaines, qui conjuguent leurs savoir-faire en vue d'apporter des réponses à des problèmes concrets. On a longtemps prôné l'interdisciplinarité. Nous savons que les grandes questions ou les grands problèmes de notre temps ne trouvent de solution que lorsque biologistes, informaticiens, ingénieurs en matériaux ou mathématiciens savent parler le même langage et se donner un but commun. L'année 2012 à l'EPFL est l'occasion de montrer quantités de résultats extraordinaires, qui montrent que le mouvement est en marche.

Tout d'abord, dans le domaine de la santé. Pour mieux détecter le cancer à un stade précoce, biologistes et ingénieurs ont travaillé main dans la main (p. 24). Leur puce microfluidique – un dispositif creusé de minuscules chambres et canaux – est capable de détecter des indicateurs du cancer avec une facilité et une précision sans précédent. Des entreprises se sont engagées pour participer au développement cette technologie.

Dans le domaine de l'ingénierie civile, ce sont les sciences médicales qui viennent à la rescousse (p. 19). Encore un rapprochement surprenant! Afin d'analyser l'état des armatures dans nos ponts de béton, nos chercheurs sont parvenus à développer une technique analogue à l'échographie. Alors qu'il faut encore fermer les routes et procéder à de longs et laborieux carottages pour obtenir un diagnostic, la méthode mise au point à l'EPFL, et testée sur le terrain, permet d'obtenir un bilan de santé de l'ouvrage d'art en un temps record, et de manière extrêmement précise.

La sécurité de l'entreposage des déchets nucléaires est un autre exemple frappant. Une équipe de l'EPFL, réunissant des compétences en géologie, en sciences environnementales et en biologie, pose pour la première fois la question du rôle des micro-organismes dans ce processus éminemment préoccupant (p. 29). Les bactéries pourraient contribuer à fixer les isotopes radioactifs, mais aussi à nuire à l'étanchéité des futs de stockage. Nos chercheurs s'engagent, sur le terrain, afin d'analyser les effets présents et futur de cette microfaune sur nos déchets nucléaires.

Ce ne sont là que trois exemples. D'autres articles vous montreront comment roboticiens, neuroscientifiques et médecins sont parvenu à faire remarquer des rats paralysés (p. 25) ou comment les mathématiques peuvent nous aider à retrouver l'origine d'une épidémie ou le cerveau d'une attaque terroriste (p. 22). S'il est vraiment une caractéristique commune à la majorité de ces résultats scientifiques, c'est qu'ils témoignent d'une intensification du dialogue entre disciplines scientifiques. Sans trop anticiper sur la prochaine édition de notre rapport, nos deux projets européens FET Flagship, Human Brain Project et Guardian Angels, sont également une parfaite illustration de ce principe. Grâce à l'esprit d'ouverture et d'aventure de nos chercheurs, l'EPFL est parvenue à négocier comme peu d'autres le difficile virage de l'interdisciplinarité, avec à la clé des résultats susceptibles d'améliorer notre vie à tous.

Philippe Gillet
Vice-président pour les affaires académiques

L'EPFL, UNE UNIVERSITÉ AU CŒUR DE L'EUROPE SCIENTIFIQUE

L'Ecole est clairement l'une des institutions les plus performantes d'Europe. Elle se place dans le peloton de tête, notamment pour l'obtention de la partie la plus prestigieuse du programme FP7, les bourses ERC. Globalement, la Suisse fait également d'excellents résultats.

Doté de 53 milliards d'euros pour une période de sept ans, le septième programme cadre de recherche et développement (FP7) est l'outil choisi par Bruxelles pour stimuler l'innovation sur le continent. Financé par les Etats membres et associés, dont par exemple la Suisse, la Norvège ou Israël, FP7 est aussi un révélateur de la qualité de la recherche helvétique. Les subventions sont octroyées sur une base très compétitive. L'EPFL enchaîne les indicateurs positifs sur l'ensemble du programme, et notamment, pour la partie la plus emblématique, les prestigieuses bourses ERC (*European Research Council*).

Une référence de la qualité scientifique – les bourses de recherche ERC

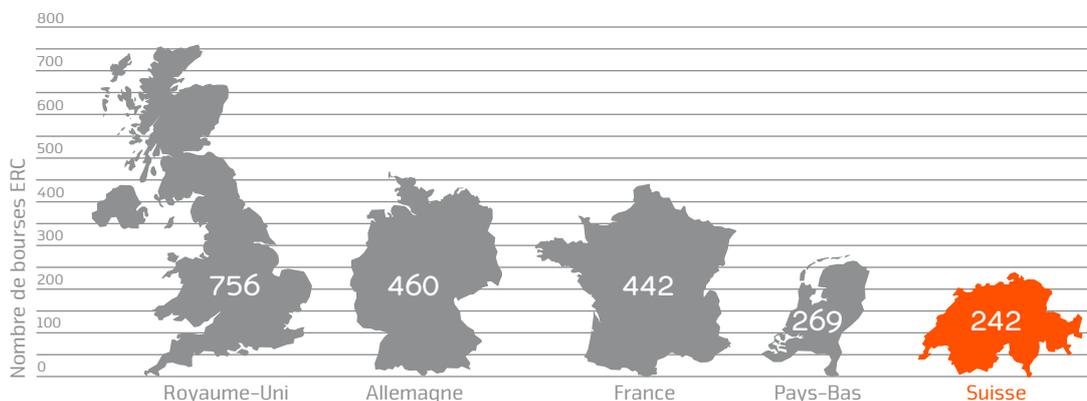
Les bourses ERC font partie du programme FP7 Ideas. Elles sont destinées à financer les projets de chercheurs en début de carrière (moins de douze ans après la thèse, ERC starting grants – jusqu'à 1,5 million d'euros) ou confirmés (ERC Advanced grants – jusqu'à 2,5 millions d'euros). Ces bourses sont unanimement considérées comme les plus prestigieuses du programme FP7 et font figure de référence dans le monde académique, en Europe mais aussi à l'international, notamment en raison du système de sélection basé à 100 % sur le mérite scientifique.

A l'EPFL, pas moins de 71 chercheurs se sont vu octroyer une bourse ERC – 65 d'entre eux ont reçu cette distinction alors qu'ils travaillaient à l'EPFL. Cette performance place l'EPFL dans le peloton de tête européen (voir chiffres p. 76).

L'EPFL compte plus d'un quart des bourses ERC obtenues en Suisse – avec son institution sœur l'ETHZ, les écoles polytechniques en totalisent plus de la moitié à elles seules ! L'EPFL se détache largement par son taux de réussite, en particulier pour les ERC starting – une conséquence du statut de Professor Assistant Tenure Track, mis en place pour attirer les jeunes talents à l'Ecole. En outre, deux personnes ont déjà obtenu deux bourses ERC chacune, une bourse junior et une bourse advanced – une première dans le programme.

Les bourses ERC par pays

Avec seulement 8 millions d'habitants, la Suisse se place en 5^e position européenne, juste derrière les Pays-Bas (16 millions d'habitants).



MALADIES AUTO-IMMUNES – DES GLOBULES BLANCS EN RÉÉDUCATION

Des chercheurs sont parvenus à faire disparaître entièrement les symptômes d'une maladie auto-immune en rééduquant les globules blancs. La méthode s'avère extrêmement prometteuse pour les cas de diabète de type 1 ou de sclérose en plaques.

Comment reprogrammer le système immunitaire lorsque celui-ci s'attaque à son propre corps? Des chercheurs de l'EPFL sont parvenus à rééduquer des lymphocytes T responsables du diabète de type 1, une maladie auto-immune courante. Testée sur des souris de laboratoire, cette thérapie a pu éliminer totalement les manifestations de la pathologie. Une première mondiale.

«Le principe est d'associer la protéine du pancréas visée par le système immunitaire à un événement qui l'apaise, comme la mort programmée des globules rouges», explique Jeffrey Hubbell, co-auteur. Pour ce faire, les chercheurs ont dû usiner une véritable pièce de bio-ingénierie: la protéine, associée à un minuscule crochet, s'arrime aux globules rouges. Reproduite à des milliards d'exemplaires, elle est tout simplement injectée dans l'organisme.

«Le succès est total. Nous avons pu réduire à zéro la réponse immunitaire responsable du diabète de type 1 chez nos souris», explique le chercheur. Pour l'heure, ils sont également en train de tester le potentiel de cette méthode pour la sclérose en plaques, une autre maladie auto-immune. Les scientifiques prévoient les premiers essais sur l'être humain en 2014 au plus tôt.

UNE ÉCHOGRAPHIE AMÉLIORÉE RÉVÈLE LES MALADIES DES PONTS

Une nouvelle méthode d'imagerie permet de visualiser les entrailles d'un pont de béton. Comparable à l'échographie, cette technique donne rapidement des images simples à interpréter, afin de faire le bilan de santé de ces coûteux ouvrages d'art.

Les ponts pèsent plusieurs tonnes et mesurent parfois plusieurs centaines de mètres de long. Leur corps est fait de béton et d'un squelette de longues armatures en acier. Comme les êtres vivants, les ponts routiers ont parfois des problèmes de santé. Des ingénieurs de l'EPFL ont mis au point une technique d'imagerie permettant de diagnostiquer rapidement et facilement la corrosion des armatures, la maladie la plus importante des ouvrages d'art.

Le procédé repose sur la technique appelée «Georadar», qui permet d'obtenir une échographie des entrailles du pont. Monté sur une voiture, un dispositif envoie des ondes dans la structure, puis en reçoit l'écho. Un traitement informatique des données débouche sur des images précises et simples à interpréter. Cette méthode permettra de mieux anticiper les coûts et de limiter les désagréments des travaux de réhabilitation, puisque l'on peut savoir à l'avance l'étendue des dégâts et les endroits où il faut intervenir.

Actuellement, la méthode de diagnostic la plus courante consiste à opérer quelques carottages dans le tablier du pont. «Cette méthode est trop aléatoire pour prévoir avec précision l'ampleur et la durée des travaux», explique Eugen Brühwiler, responsable de l'étude.

LES AIMANTS NON MAGNÉTIQUES POUR STOCKER DES DONNÉES

Les physiciens de l'EPFL étudient la structure de matériaux magnétiques et découvrent leurs propriétés inattendues. Ces recherches laissent présager des aimants encore plus miniaturisés.

Nichés dans nos ordinateurs, les aimants sont omniprésents. Une équipe du Laboratoire de magnétisme quantique a révélé un peu de leur structure intime. Cette avancée ouvre la voie vers de nouveaux champs de recherche et des applications prometteuses, notamment dans la miniaturisation des disques durs.

Dans le matériau étudié à l'EPFL, les atomes sont associés en paires particulières: le champ magnétique d'un atome est l'inverse de celui de son voisin. Chaque binôme a un champ magnétique quasi nul. Tout le matériau perd alors aussi son aimantation. Les physiciens ont aussi observé que le réseau d'aimants se comporte comme s'il était composé de fines strates.

Ces résultats intéresseront les concepteurs de disques durs. Ils stockent l'information en changeant le pôle magnétique d'un secteur du disque. Mais, avec la miniaturisation, le risque est que les secteurs devenus trop proches changent de pôle spontanément en s'influençant. L'information serait alors perdue. «Avec ces aimants particuliers, chaque secteur serait un de ces binôme sans champ magnétique. La probabilité que le champ magnétique d'un atome modifie celui de son voisin est quasi nulle», explique Henrik Ronnow.

UN AIGUILLON VIRAL À L'ÉCHELLE ATOMIQUE

Il s'agit sans doute de l'arme perforante la plus fine du monde biologique. Avec leur aiguillon d'un nanomètre, des virus s'attaquent aux bactéries. Appelés «phages», ils pourraient être de puissantes armes pour lutter contre les infections.

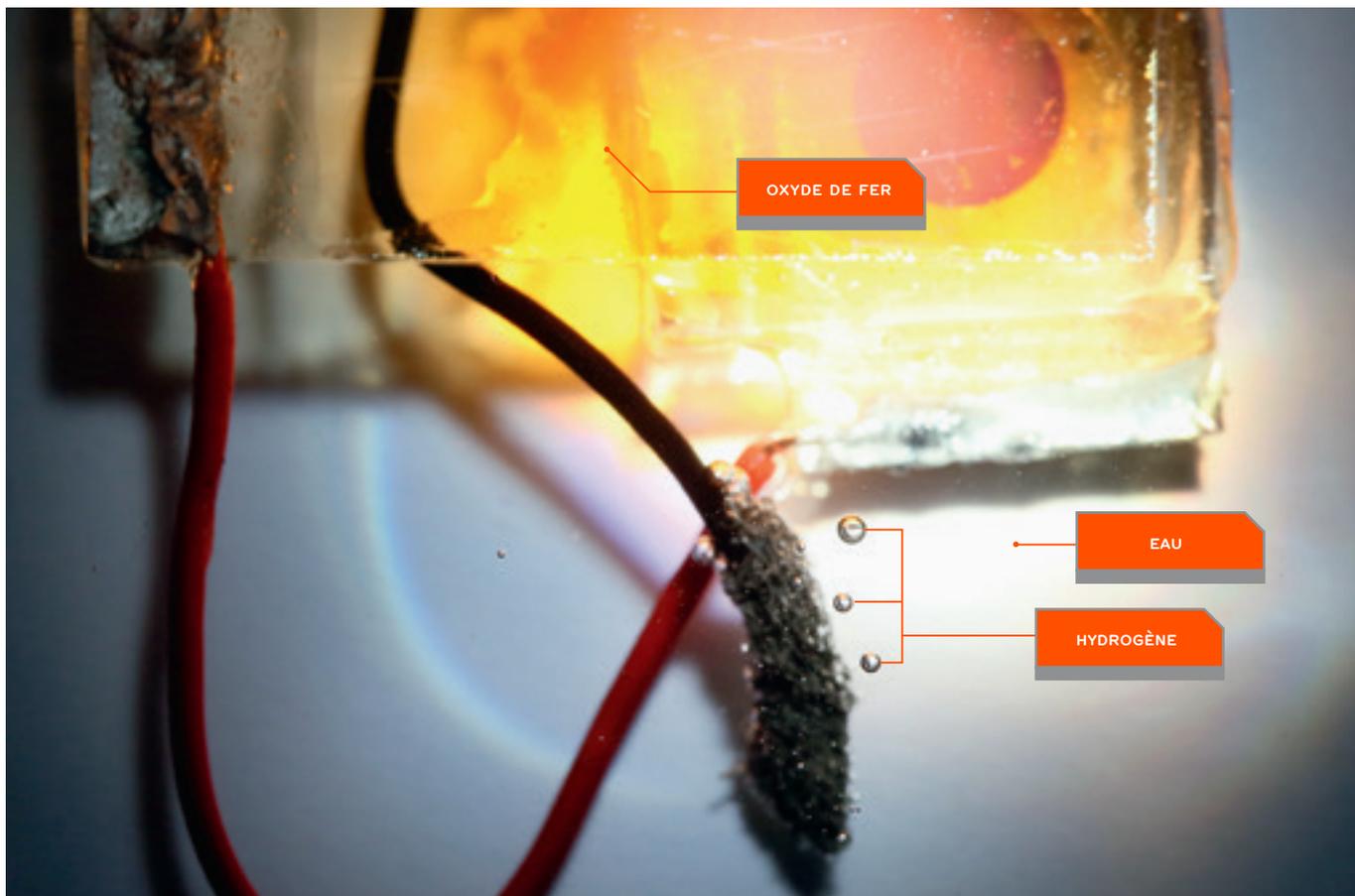
Il répond au nom de $\phi 92$. Ce virus est spécialisé dans l'attaque des bactéries de type salmonelle ou colibacille. Une pointe perce la membrane de sa victime. Des chercheurs de l'EPFL sont parvenus à mesurer cette arme extrêmement fine – à peine vingt fois le diamètre d'un atome d'hélium. Cette découverte permet de mieux comprendre la stratégie d'attaque du virus, dont le potentiel thérapeutique fait l'objet de nombreuses recherches.

L'arme perforante du virus $\phi 92$ est constituée de trois chaînes de protéines identiques, tressées en pointe. Inconnue jusqu'alors, cette structure a été découverte à l'EPFL, au sein du Laboratoire de biophysique et biologie structurale.

Ce travail va bien au-delà de la simple curiosité. Ces virus sont en effet pressentis comme une des solutions pour la lutte antibactérienne. Les chercheurs pensent que la forme de la pointe détermine en partie les espèces de bactéries auxquelles ils peuvent s'attaquer. En caractérisant ces virus, un nombre croissant de scientifiques espèrent mettre au point une arme thérapeutique qui puisse pallier les résistances toujours plus grandes des bactéries aux antibiotiques.

STOCKER L'ÉNERGIE DU SOLEIL AVEC DE L'EAU ET DE LA ROUILLE

Des chercheurs de l'EPFL produisent de l'hydrogène avec du soleil, de l'eau et... de la rouille!
Ils ouvrent la voie à une solution à la fois économique et écologique pour stocker
les énergies renouvelables.



Comment stocker l'énergie solaire, la rendre disponible à n'importe quelle heure du jour et, bien sûr, de la nuit? Des chercheurs de l'EPFL développent une technologie qui transforme la lumière en un carburant propre et au bilan carbone neutre: de l'hydrogène. La recette a pour ingrédients de base des éléments abordables: de l'eau et des oxydes métalliques, par exemple de l'oxyde de fer, ou, plus prosaïquement, de la rouille.

C'est volontairement que Kevin Sivula et ses collègues se sont limités à des matériaux et des techniques de fabrication extrêmement abordables. Le rendement est encore faible – entre 1,4 et 3,6%. Mais le potentiel de la technologie est considérable. «Avec notre concept le meilleur marché, à base d'oxyde de fer, nous pouvons espérer atteindre un rendement de 10% en quelques années, pour un coût ne dépassant pas les 80 dollars au mètre carré. A ce prix, nous serons concurrentiels avec les méthodes traditionnelles d'extraction de l'hydrogène.» Ce dispositif, encore expérimental, a fait l'objet d'une publication dans *Nature Photonics*.

AMÉLIORER LA CIRCULATION DES FLUX D'INFORMATIONS

Pour éviter les embouteillages dans les bases de données, les chercheurs de l'EPFL ont mis au point le système DBToaster, particulièrement économe en ressources.

Les bases de données ont révolutionné le monde de l'entreprise. A chaque bouteille de shampoing achetée, à chaque transaction effectuée, c'est une fiche de plus qui vient encombrer les serveurs de votre supermarché ou de votre établissement bancaire. Pour suivre cette cadence infernale, de gigantesques fermes de serveurs sont déployées, où des milliards d'opérations sont réalisées chaque seconde, engouffrant d'énormes quantités d'énergie.

Des chercheurs du laboratoire DATA de l'EPFL ont mis au point DBToaster, qui permet d'accélérer le temps des opérations par un facteur impressionnant de 100 à 10'000. Christoph Koch, créateur de ce système, a optimisé la façon dont les opérations sont organisées, en compilant les requêtes plutôt que de les laisser s'opérer successivement. Il en résulte une importante économie de trafic de données entre la mémoire vive et les processeurs. En outre, DBToaster retient les requêtes les plus courantes et n'adapte que ce qui doit l'être, d'où un nouveau gain d'efficacité.

Présenté en septembre et disponible gratuitement (www.dbtoaster.org), le système a déjà suscité un grand intérêt, notamment auprès des banques.

TRAQUER LA SOURCE D'UNE RUMEUR OU D'UNE ÉPIDÉMIE

Un chercheur de l'EPFL a développé un algorithme capable d'identifier l'origine d'une information circulant sur un réseau ou d'une maladie à propagation épidémique. Une méthode qui pourrait également s'avérer utile aux enquêtes criminelles.

Remonter à la source. Les enquêteurs savent à quel point la tâche peut se révéler ardue. Surtout aujourd'hui: calquée sur le modèle d'internet, la grande criminalité s'organise en réseaux. Nœuds et connexions démultiplient la complexité des structures, rendant d'autant plus difficile l'identification d'une source. Pedro Pinto, post doctorant au Laboratoire de communications audiovisuelles de l'EPFL, est parvenu à mettre au point un algorithme qui pourrait s'avérer un précieux allié pour ceux qui doivent se livrer à de telles investigations, notamment dans un contexte criminel ou épidémiologique.

«Notre méthode permet de remonter à la source de tout type d'informations circulant dans un réseau, et ce en n'«écouter» qu'un nombre restreint de membres», explique Pedro Pinto. On peut ainsi retrouver l'origine d'une rumeur sur Facebook en observant les messages reçus par quinze à vingt contacts seulement et en prenant en compte le facteur temps.

La méthode a fait ses preuves *a posteriori*. Pedro Pinto l'a appliquée aux conversations téléphoniques passées durant la préparation des attentats du 11 septembre et déterminé trois suspects – dont le leader avéré des attaques, selon l'enquête officielle. Avec la même méthode, le chercheur a également pu localiser avec précision la source d'une épidémie de choléra en Afrique.

TRANSFORMER LE SAPIN EN BOIS PRÉCIEUX

L'EPFL+ECAL Lab a présenté les premiers objets en sapin densifié: durs et sensuels comme les bois précieux des forêts tropicales. Une décennie de recherche scientifique se transforme en objets réels et en perspectives concrètes.

Au milieu des années 2000, l'équipe menée par Parviz Navi au Laboratoire des matériaux de construction de l'EPFL a développé différents mécanismes permettant de densifier le bois sans adjonction de produits chimiques, en lui conférant une grande stabilité. L'EPFL+ECAL Lab, unité de l'EPFL qui explore les perspectives des nouvelles technologies par le design, a repris ces résultats pour en étudier le potentiel: développement d'un langage de formes approprié, études du processus à plus grande échelle, essais de moulage et de textures.

Dans une seconde phase, scientifiques et designers ont créé trois objets pour démontrer le potentiel de la méthode: une poignée de porte, qui montre l'intérêt d'une densification variable, un casque audio, qui pousse les limites géométriques des déformations, ainsi que des écrans et des boîtes, afin d'explorer les possibilités en termes de textures et de perceptions.

Ces objets ont été les hôtes du Design Museum d'Helsinki en 2012. L'objectif principal est désormais d'établir un partenariat avec le monde de l'entreprise, pour transformer les résultats obtenus en réalité industrielle. Sans pour autant renier les perspectives culturelles, puisque le Musée des arts décoratifs de Paris consacrera une salle entière à ce travail au printemps et en été 2014.

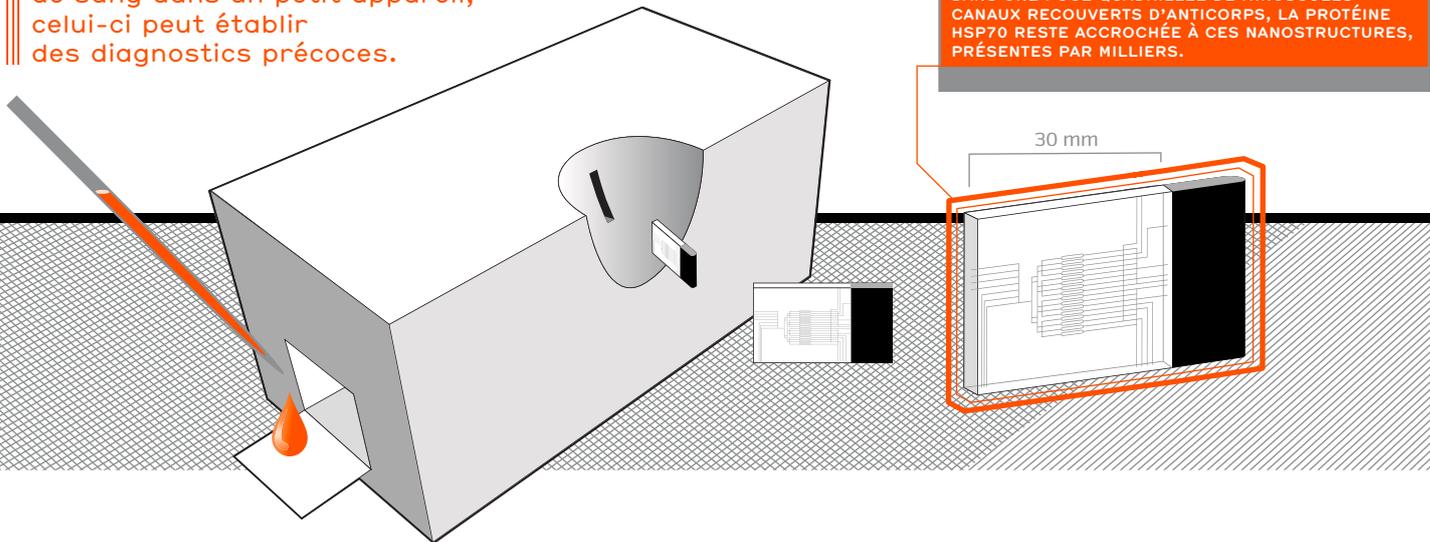


EN DENSIFIANT LE BOIS DE SAPIN, IL EST POSSIBLE DE LUI CONFÉRER LES QUALITÉS D'ESSENCE BIEN PLUS DISPENDIEUSES.

UN APPAREIL POUR LA DÉTECTION PRÉCOCE DU CANCER

Les chercheurs de l'EPFL ont élaboré un système pour détecter une protéine présente en large quantité dans le corps en cas de cancer. Il suffira d'insérer une simple goutte de sang dans un petit appareil pour établir des diagnostics précoces.

En insérant une simple goutte de sang dans un petit appareil, celui-ci peut établir des diagnostics précoces.



La protéine de stress HSP70 est un marqueur des cancers de la prostate, du côlon, de l'œsophage, des poumons et du cerveau. Sa détection pourrait-elle permettre d'établir des diagnostics précoces? Le projet européen Spedoc s'appuie sur ce postulat. Des chercheurs de l'EPFL sont en train d'élaborer une plateforme de détection extrêmement sensible de la taille d'une petite mallette. Sa commercialisation est prévue pour 2014.

Dans les faits, il suffira de prélever une goutte de sang sur un patient, puis de l'insérer dans une puce quadrillée de minuscules canaux. A l'intérieur de ces canaux figurent des structures circulaires en or (de l'ordre d'un milliardième de millimètre), recouvertes d'anticorps. Lorsque le sang circule dans ces canaux, la protéine HSP70 reste accrochée à ces nanostructures, présentes par milliers. Des techniques d'optique avancées permettent ensuite d'évaluer le nombre de protéines accrochées aux structures métalliques.

Le système pourrait permettre au médecin, lors des contrôles de routine, de recommander des analyses plus approfondies dans le cas où ces protéines seraient trop nombreuses. Une trop forte présence pourrait en effet signifier l'existence de cellules cancéreuses.

UNE ÉTONNANTE VITAMINE SE CACHE DANS LE LAIT

Spécialiste du métabolisme, Johan Auwerx a mis en lumière, avec son équipe, les étonnantes facultés de la nicotinamide riboside, une molécule naturellement présente dans le lait, mais encore peu étudiée.

Le lait, peut-être la bière et sans doute de nombreux autres aliments de consommation courante contiendraient une molécule dont les effets sur le métabolisme sont proprement spectaculaires. Johan Auwerx, professeur au Laboratoire de physiologie intégrative et systémique (LISP) et titulaire de la Chaire Nestlé en métabolisme énergétique de l'EPFL, a souhaité étudier plus en détail le rôle de cette molécule, la nicotinamide riboside. Le premier défi ayant été de l'obtenir, car sa synthèse est encore compliquée et coûteuse.

Pour mesurer *in vivo* les effets de cette vitamine cachée, les chercheurs l'ont testée sur des souris. Les résultats se sont révélés remarquables, permettant de prévenir l'obésité, d'augmenter l'efficacité musculaire, d'améliorer la dépense énergétique des muscles tout en limitant certains effets du vieillissement. Cerise sur le gâteau, tous ces bénéfices ont été obtenus sans que les scientifiques puissent constater le moindre effet secondaire indésirable. Ces travaux ont fait l'objet de la une de la revue *Cell Metabolism* au mois de juin.

UN ESPOIR DE MARCHER À NOUVEAU APRES UNE LÉSION DE LA MOELLE ÉPINIÈRE

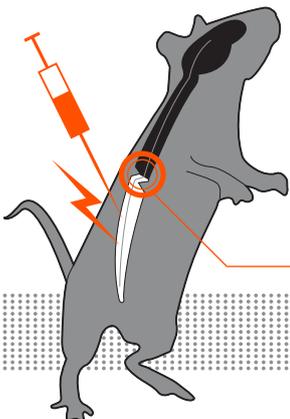
Des scientifiques rétablissent la mobilité des membres inférieurs de rats en réveillant la partie lésée de leur moelle épinière. Une performance qui laisse espérer de grandes améliorations pour les personnes souffrant de paralysie médullaire.

Des rats souffrant de lésions médullaires et de graves paralysies peuvent aujourd'hui marcher et courir. Des scientifiques de l'EPFL ont publié ces résultats dans la revue *Science* du 1^{er} juin 2012. Leur travail montre qu'il est possible de réactiver les fonctions de la moelle épinière, même gravement endommagée, à l'aide de stimuli électriques et chimiques et d'entraînement robotique.

Le résultat le plus marquant est la repousse des nerfs lésés. En effet, après quelques semaines, les chercheurs ont pu constater un rétablissement de certaines connexions au niveau de la partie lésée de la moelle, mais aussi dans le cerveau. Ces résultats laissent entrevoir la possibilité d'améliorations fonctionnelles pour les patients médulo-lésés.

L'étude a débuté il y a dix ans, à l'Université de Californie à Los Angeles, puis à l'Université de Zurich. Selon Grégoire Courtine, titulaire de la Chaire IRP en réparation de la moelle épinière à l'EPFL, il n'est pas encore certain que des systèmes neuroprothétiques analogues aient des résultats sur l'être humain. Mais l'impressionnante réorganisation des connexions nerveuses observée chez le rat suggère de nouvelles méthodes pour améliorer la récupération chez les personnes paralysées. Des essais de phase II sur l'homme commenceront dans un ou deux ans au Balgrist University Hospital Spinal Cord Injury Center à Zurich, ainsi qu'au CHUV à Lausanne.

Grâce à une stimulation chimique et électrique, des rats souffrant de graves paralysies peuvent aujourd'hui marcher et courir.



LES FIBRES NERVEUSES LÉSÉES ÉTABLISSENT DES RELAIS QUI CONTOURNENT LA LÉSION.

ANTICIPER LES CONSÉQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Jusqu'à présent, le XXI^e siècle a été marqué par des phénomènes météorologiques extrêmes. Sera-t-il possible de prédire les phénomènes à venir ? Comment pourrons-nous nous y adapter ? Des chercheurs de l'EPFL se mobilisent sur ces questions.



Alors que les sociétés se heurtent aux problèmes que pose le changement climatique, les chercheurs de l'EPFL se concentrent sur le développement de solutions techniques pour un avenir plus durable. Ils s'attachent également à promouvoir et faire avancer la science fondamentale qui rend ces solutions possibles. Les résultats de ces recherches joueront un rôle central dans l'accompagnement des décisions prises en matière de stratégie politique ou technologique pour le futur. Les trois exemples ci-dessous mettent en lumière certains projets choisis parmi un large éventail de recherches en cours dans le domaine du changement climatique.

L'impact sur la météorologie – Prévoir un phénomène rare

La vague de chaleur qui a traversé l'Europe centrale en 2003 et le nombre important de morts qu'elle a causés ont marqué les esprits. De la même manière et plus récemment, d'autres phénomènes météorologiques extrêmes ont touché la Russie en 2010 et l'Australie au début de l'année 2013, avec des records de températures. Les démarches de modélisation utilisées aujourd'hui par les agences gouvernementales ou les services météorologiques ont bien des difficultés à prévoir de tels risques. L'année dernière, un statisticien de l'EPFL, Anthony Davison, a publié avec ses collègues un article dans la revue *Proceedings of the Royal Society, series A*, dans lequel est décrit un modèle mathématique spécialement mis au point pour cette tâche. Grâce à cet outil, qui prend en compte la dépendance à des facteurs comme le changement climatique, les chercheurs devraient être en mesure de prédire avec plus de précision les risques pour les phénomènes météorologiques rares et complexes.



L'impact sur l'agriculture – Produire du fourrage à l'avenir

Alors que les effets du changement climatique se font de plus en plus sentir, comment les champs et les pâturages vont-ils résister ? Pourront-ils continuer à produire le fourrage de bonne qualité nécessaire à la fabrication des produits laitiers suisses ? En général, la plupart des chercheurs se basent exclusivement sur des simulations par ordinateur pour répondre à ce type de question, mais Alexandre Buttler et son équipe ont choisi une autre méthode. Ils ont utilisé la nature comme une plateforme expérimentale et ils ont simulé les conditions d'un climat aride sur des terrains produisant du fourrage dans les montagnes du Jura suisse ; ceci grâce à de larges abris pluviaux, avec ou sans la présence de bétail en pâturage. Ainsi, ils ont observé qu'à la fin de l'été artificiellement sec, le vert luxuriant du pâturage avait laissé place à du marron terne. Dans ce processus, les chercheurs ont pu rassembler de précieuses données concernant les effets de la sécheresse sur la végétation, la physiologie des plantes, la respiration des sols et les micro-organismes souterrains.

L'impact sur l'énergie – Utiliser de nouveaux réservoirs d'eau naturels

Plusieurs scénarios prédisent la disparition complète des grands glaciers des Alpes pour cette fin de siècle. En effet, lorsque les glaciers se retirent, ils laissent apparaître des cavités qui se remplissent de glace fondue et forment des lacs. Anton Schleiss, professeur au Laboratoire de constructions hydrauliques de l'EPFL, et David Zumofen, étudiant, ont étudié les possibilités d'utiliser les avantages de ce nouveau réservoir naturel sous le glacier du Rhône pour produire de l'électricité. D'autres lacs en devenir ont été étudiés par une équipe interdisciplinaire dans le contexte d'un projet national de recherche (NRP 61). La Suisse ayant affirmé sa volonté d'abandonner l'énergie nucléaire d'ici 2050, ces études tombent à point nommé. La richesse potentielle du pouvoir hydraulique emmagasiné dans les Alpes rend en effet ce projet réaliste.

DES PONTS EN Balsa POUR SUPPORTER DES VÉHICULES LOURDS

En Suisse, le premier pont comportant un noyau en bois de balsa a vu le jour à Bex en octobre 2012. Le tablier de pont préfabriqué, élaboré en collaboration avec le Laboratoire de construction en composites, a été monté en un seul jour.



LE MATÉRIAU COMPOSITE À BASE DE Balsa PRÉSENTE LA MÊME RÉSISTANCE QUE LE BÉTON ARMÉ.

A Bex, ce tablier de pont en composite constitué d'un noyau en bois de balsa a remplacé un pont en béton vieux de presque cent ans. Dès les premiers jours qui ont suivi sa pose, il était prêt à recevoir les véhicules en circulation. Selon Thomas Keller, directeur du Laboratoire de construction en composites, ce matériau est plus léger que le béton et n'est pas sujet à la corrosion, qui constitue la principale cause de détérioration des structures traditionnelles.

Dans le laboratoire de Thomas Keller, les recherches se concentrent principalement sur l'amélioration de la longévité de ce matériau composite appelé Banova, développé par 3A Composites. Ce matériau, constitué de bandes de renforcement dans la structure, peut supporter le même poids que le béton armé. De plus, la préfabrication du tablier en usine augmente la qualité, améliore la sécurité et la durabilité et réduit les délais d'installation sur site.

Thomas Keller précise que si l'on considère la longévité du pont, les coûts restent très compétitifs. Ils sont comparables à ceux de techniques plus conventionnelles car les coûts de maintenance sont réduits. Le pont de Bex servira de site d'essai pour étudier la faisabilité de ce type de construction et l'opportunité de faire des rénovations similaires dans la région.

QUAND LES CHÔMEURS DEVIENNENT ENTREPRENEURS

L'encouragement des chômeurs à l'entrepreneuriat fonctionne bien! En Suisse, 90 % des sociétés créées par des sans-emploi sont encore en activité après trois ans. Elles créent des places de travail et sortent d'autres personnes du chômage, révèle une étude de l'EPFL.

Lorsqu'on est sans emploi, monter sa propre entreprise peut s'avérer une bonne solution, pour soi et pour l'économie. C'est ce que démontre une étude pilotée par le professeur Marc Gruber, responsable de la chaire Entrepreneuriat et commercialisation de technologies de l'EPFL.

Réalisée avec le soutien de plusieurs offices de placement régionaux, cette recherche analyse pour la première fois en détail le profil des chômeurs qui se mettent à leur compte, les facteurs qui les y poussent, les aides à leur disposition et comment leur société évolue avec le temps. Les chercheurs ont également comparé les données de plusieurs pays: Suisse, Allemagne, France, Belgique.

Les principaux résultats révèlent que ces entreprises ont un bon taux de survie en Suisse: 88 % d'entre elles sont encore en activité après trois ans. Elles sont également génératrices d'emplois, avec 2,2 postes créés en moyenne, en plus de celui de leur fondateur. Elles sortent donc potentiellement d'autres personnes du chômage.

LES BACTÉRIES, UNE MENACE POUR LA SÉCURITÉ DES DÉCHETS NUCLÉAIRES ?

Les micro-organismes pourraient affecter la stabilité de l'entreposage de résidus radioactifs par leurs interactions avec les déchets radioactifs et les matériaux qui en assurent l'étanchéité, pour le meilleur ou pour le pire.

Sous terre, le temps semble s'être arrêté. Mais les scientifiques ont constaté que les activités humaines peuvent y entraîner une intense activité bactérienne. Un projet de recherche mené actuellement par Rizlan Bernier-Latmani et d'autres chercheurs du Laboratoire de microbiologie environnementale permet d'identifier ces micro-organismes souterrains. Il a également pour but de comprendre leur influence sur l'étanchéité des barrières utilisées pour confiner les déchets nucléaires – conteneurs, béton ou roches.

L'équipe de chercheurs utilise un nouveau bioréacteur – un aquarium à bactéries – qui peut s'intégrer directement au substrat rocheux des tunnels profonds, à des centaines de mètres sous terre. Ainsi, ils peuvent observer la prolifération des bacilles et leur activité dans leur milieu naturel. En introduisant des composés chimiques dans le bioréacteur, ils peuvent par exemple simuler les processus de corrosion des conteneurs en acier et observer les bactéries lorsqu'elles s'adaptent à ce nouvel environnement. Avec les dernières techniques de séquençage d'ADN, ils pourront identifier les micro-organismes et cataloguer leur machinerie moléculaire, dressant ainsi la liste complète des protéines qu'ils peuvent produire, même dans le cas où elles ne représentent que 0,1 % de la population microbienne.

DES AUTOROUTES INTELLIGENTES POUR RÉSORBER LES BOUCHONS

Des feux de signalisation sur les voies d'accès à l'autoroute pourraient prévenir les embouteillages. Des ingénieurs de l'EPFL testent ce modèle pour augmenter la capacité du trafic en Suisse.

Les autoroutes suisses ont atteint un niveau d'encombrement proche de la saturation dans plusieurs régions. Les ingénieurs du Laboratoire de systèmes de transports urbains (LUTS) ont donc décidé de développer des systèmes intelligents de gestion du trafic pour optimiser le flux en temps réel. Il s'agit d'adapter la vitesse autorisée et de réguler l'accès à l'autoroute par l'installation de feux de circulation sur les bretelles.

En Suisse, les voies d'accès à l'autoroute sont courtes et se situent près des zones urbaines. Les files d'attente générées par ces feux de circulation pourraient donc rapidement s'étendre et créer de la congestion. Selon Nikolas Geroliminis, directeur du LUTS, il faut une stratégie plus globale pour réguler le trafic: une stratégie qui permette de contrôler l'afflux de véhicules à chaque point d'entrée de l'autoroute simultanément et de moduler la vitesse maximale sur une grande partie du réseau.

Il développe actuellement un algorithme – un surveillant virtuel du trafic – pour contrôler les feux de circulation et les limitations de vitesse en utilisant des données provenant du dispositif de suivi du trafic installé le long de l'autoroute sur deux portions fréquemment congestionnées en Suisse.

Selon Nikolas Geroliminis, même si les Suisses devaient s'habituer à patienter avant de pénétrer sur l'autoroute, il est fort probable qu'ils soient disposés à payer ce prix pour profiter des avantages d'un trajet plus court et plus sûr.

LE PARCOURS NATUREL DES RIVIÈRES PROFITE À LA BIODIVERSITÉ

Modifier l'organisation d'un cours d'eau, c'est prendre le risque de nuire gravement à la présence de certaines espèces. L'EPFL, l'EAWAG et l'Université de Princeton sont parvenus ensemble à modéliser les flux des organismes vivant le long des bras des rivières.

Les rivières et leurs abords sont des mondes à eux tout seuls, tant la diversité des espèces animales et végétales qui s'y développent est grande. Mais l'homme n'a eu de cesse, de tout temps, de les modifier. Canalisation par ci, assèchement par là, barrages, détournement, mise en terre... des travaux colossaux ont été réalisés pour s'accaparer des terres ou se procurer de l'eau.

Il est désormais possible de connaître plus précisément l'impact de ces altérations sur la biodiversité des zones de rivière. Des expériences menées en laboratoire sur des micro-organismes ont pu prouver la pertinence des modèles mathématiques s'intéressant à l'évolution des populations dans ces contextes particuliers. Ces travaux ont été réalisés par des chercheurs de l'EPFL, de l'EAWAG (Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux) et de l'Université de Princeton et publiés dans la revue *PNAS* au mois de mars.

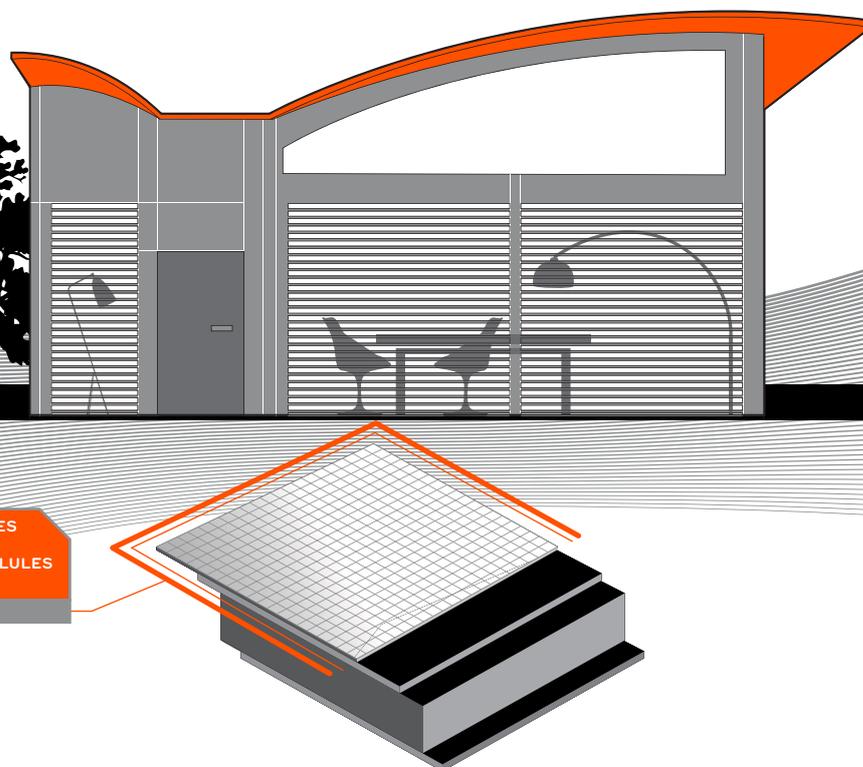
Leurs conclusions devraient inciter à davantage de prudence dans la modification des cours d'eau. Ils sont en effet parvenus à montrer que la biodiversité observée en un point particulier d'une rivière doit beaucoup à l'ensemble des ruisseaux qui l'alimentent, et pas uniquement aux conditions particulières de l'endroit étudié. Canaliser un tronçon d'un affluent ne nuira pas uniquement à la faune de ses rives, mais pourra avoir de sérieuses conséquences sur l'ensemble du cours d'eau, même plusieurs kilomètres en aval.

UN SANDWICH DE TECHNOLOGIES POUR ALIMENTER LES BÂTIMENTS EN ÉNERGIE

Un nouvel élément de construction qui intègre des cellules solaires est actuellement développé par l'EPFL. Ce composant fournira une alternative sûre et légère aux matériaux traditionnels et offrira une source d'énergie plus performante.

A la fois structure et source d'énergie, ce sandwich de matériaux composites et de cellules solaires flexibles peut servir de mur ou de toiture.

LES DIVERSES COUCHES DE LA TOITURE SONT RECOUVERTES DE CELLULES SOLAIRES FLEXIBLE.



La plupart des bâtiments modernes sont composés de plusieurs couches de matériaux. Chacune possède sa propre fonction: le cœur de béton sert à supporter le poids; l'isolant limite les échanges de chaleur; la façade participe à l'esthétique. Aujourd'hui, des ingénieurs de l'EPFL développent un élément intégré, servant à la fois de structure et de source d'énergie.

«Nous utilisons des composites pour concevoir ces panneaux multifonctions», explique Thomas Keller, chercheur au Laboratoire de construction en composites (CCLab). L'élément sandwich se compose d'un matériau alvéolaire dense, placé entre des couches de polymère renforcé de fibres de verre. «Notre but est d'intégrer une feuille mince et flexible de cellules photovoltaïques sous une couche translucide en polymère renforcé de fibres de verre», ajoute-t-il. Ce nouvel élément de construction pourrait contribuer à promouvoir l'utilisation de panneaux solaires chez les architectes et ouvrir la voie à des structures galbées qui soient à la fois portantes et photovoltaïques.

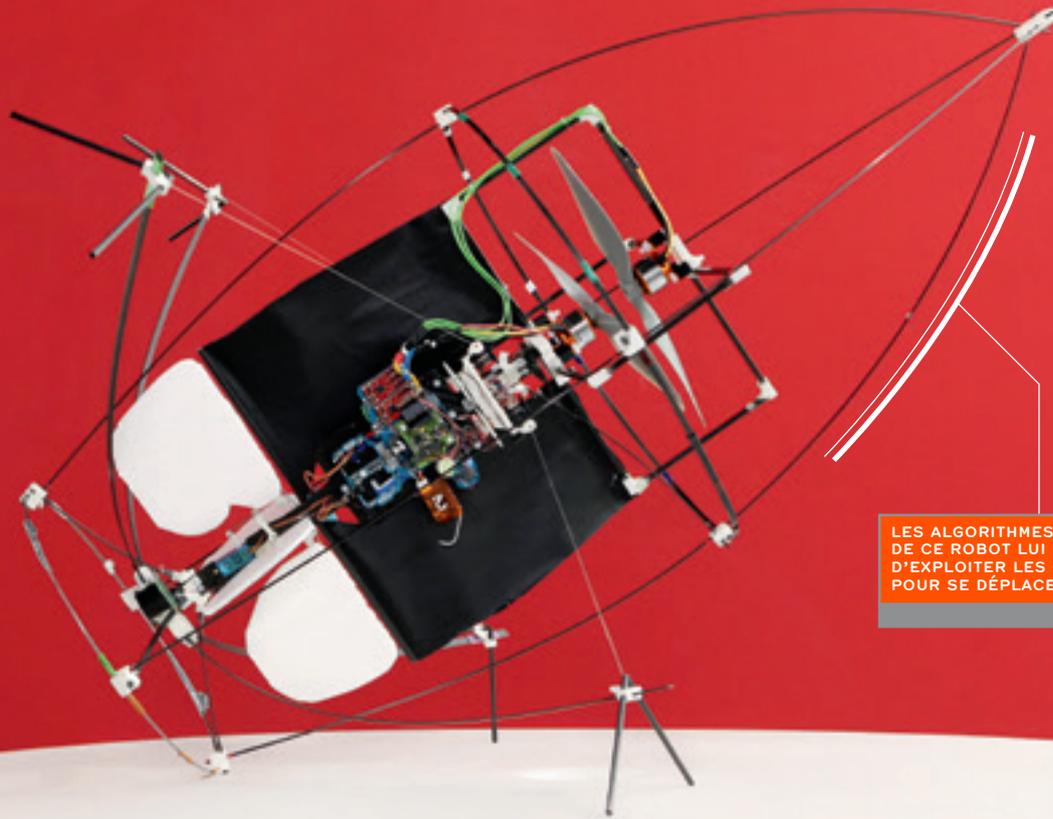
LE ROBOT QUI RETOMBE TOUJOURS SUR SES PATTES

Construit pour explorer des zones confinées, encombrées ou dangereuses, le robot volant «AirBurr» ne craint ni les collisions ni les chutes. Au lieu d'éviter les chocs, il cherche le contact et peut évoluer sans craindre l'accident.

Contrairement à d'autres robots volants qui tentent à tout prix d'éviter les obstacles, l'AirBurr est conçu pour supporter les chocs. Ses algorithmes de navigation, imaginés au Laboratoire de systèmes intelligents de l'EPFL, lui permettent d'exploiter les collisions pour se déplacer. «Nous avons tout d'abord imaginé un robot volant capable d'esquiver les obstacles, explique Adam Klaptocz, en charge du projet, mais il n'était pas fiable et finissait toujours par toucher quelque chose, s'écraser et ne plus se relever.»

Le chercheur a donc changé d'approche et imaginé un hélicoptère robuste et autonome, capable de rester en vol en cas de collision et de se redresser après une chute. Son fuselage en fibre de carbone, tel un exosquelette, protège ses parties vitales. Ses quatre pattes rétractables le sortent des situations les plus complexes, même coincé sous une table.

Le prototype pourra évoluer en conditions extrêmes d'humidité, de chaleur ou même de radiations. En effet, en évitant d'utiliser de coûteux et fragiles capteurs à même de détecter les obstacles, les chercheurs ont mis au point un concept de robot à la fois extrêmement robuste et tout-terrain.



LES ALGORITHMES DE NAVIGATION DE CE ROBOT LUI PERMETTENT D'EXPLOITER LES COLLISIONS POUR SE DÉPLACER.

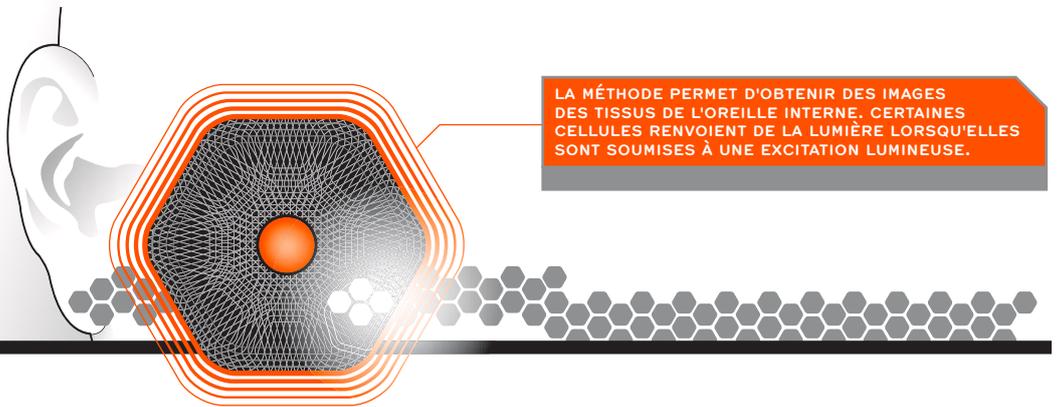
EPFL ET HARVARD : VERS UN DIAGNOSTIC DE LA SURDITÉ

Les chercheurs de l'EPFL et de la Harvard Medical School ont développé une méthode d'imagerie permettant d'observer *in situ* les cellules de l'oreille interne, jusqu'ici inaccessibles. Une prouesse qui devrait permettre de comprendre les mécanismes de la surdité.

Les scientifiques ont mis au point une technique de laser non invasive pour obtenir des images très haute définition des cellules situées à l'intérieur de la cochlée, organe fragile de l'oreille interne. Jusqu'ici, il n'était pas possible de les observer sans les détruire, ce qui rendait le diagnostic de la surdité difficile. Effectués sur des souris, les premiers résultats sont très concluants. Ils ont paru dans le *Journal of Biomedical Optics*.

Les méthodes de microscopie traditionnelles requièrent l'utilisation de marqueurs pour colorer les cellules à analyser, mais cela endommage les tissus. Quant à l'imagerie par résonance magnétique (IRM), déjà utilisée dans les hôpitaux, sa résolution est insuffisante. Les chercheurs utilisent la propension naturelle des cellules à renvoyer de la lumière lorsqu'elles sont soumises à une excitation. Ils peuvent ainsi observer les tissus tout en les préservant. Le projet est financé par la Fondation Bertarelli à hauteur de 3,6 millions de francs.

Une méthode d'imagerie permettant d'observer *in situ* les cellules de l'oreille interne devrait permettre de comprendre enfin les mécanismes de la surdité.



LA MÉTHODE PERMET D'OBTENIR DES IMAGES DES TISSUS DE L'OREILLE INTERNE. CERTAINES CELLULES RENVOIENT DE LA LUMIÈRE LORSQU'ELLES SONT SOUMISES À UNE EXCITATION LUMINEUSE.

COMPRENDRE LA PROPAGATION DE LA MALADIE D'ALZHEIMER

Les connexions entre neurones pourraient jouer un rôle dans la propagation des maladies neurodégénératives comme alzheimer. Pour savoir lequel, les chercheurs de l'EPFL ont développé une technique pour connecter *in vitro* neurones sains et neurones «malades».

La plupart des études scientifiques sur alzheimer se focalisent sur les mécanismes biochimiques à l'intérieur des cellules. Or cette maladie commence à un endroit très précis du cerveau – le système limbique – pour se répandre ensuite dans différentes régions. Se pourrait-il que la maladie emprunte les connexions entre les neurones comme une sorte d'autoroute, pour se répandre à travers le cerveau ? C'est ce que tend à démontrer une méthode de recherche qui a fait l'objet d'une publication dans *Biotechnology and Bioengineering*.

Des chercheurs ont cultivé des neurones dans un système de compartiments reliés par des canaux microfluidiques. Dans un premier compartiment, les neurones sont sains. Ceux du compartiment voisin ont par contre été rendus malades. Il suffisait ensuite de favoriser la connexion des neurones sains et malades via les minuscules canaux. «Pour l'instant, nous avons remarqué que les cellules saines avaient été contaminées après vingt-quatre heures», commente la chercheuse Anja Kunze. Cet outil de recherche pourrait également servir pour l'étude de la propagation d'autres maladies neurodégénératives, comme les maladies de Parkinson ou de Creutzfeldt - Jakob.

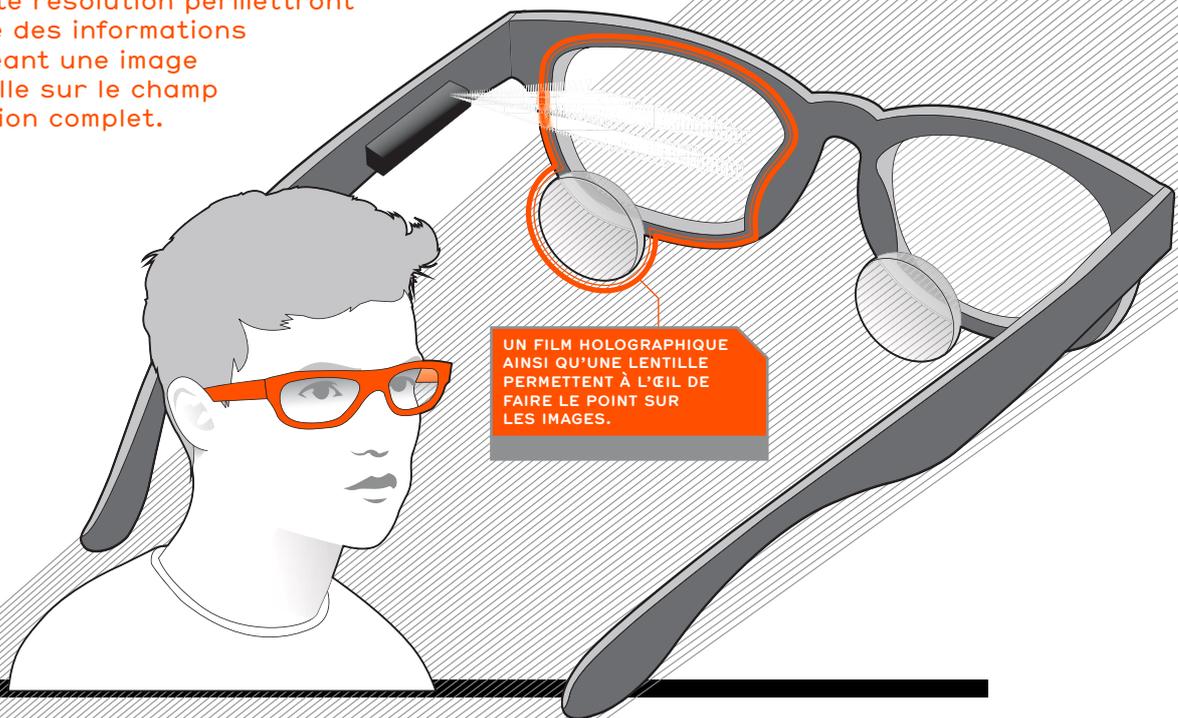
BIENTÔT, IL SERA POSSIBLE DE LIRE SES MESSAGES SUR LES VERRES DE SES LUNETTES

Des chercheurs de l'EPFL développent un prototype de lunettes «augmentées» à haute résolution. Elles permettront de lire des informations en créant une image virtuelle sur le champ de vue complet de l'œil humain.

Consulter son agenda, lire le contenu d'un sms ou définir un itinéraire dans les rues d'une ville inconnue: toutes ces informations, et bien d'autres encore, s'afficheront bientôt sur les verres de nos lunettes «augmentées». Des chercheurs du Laboratoire de dispositifs photoniques (LAPD) de l'EPFL travaillent activement à la réalisation d'un prototype. Le but est similaire au projet annoncé par Google, mais va bien au-delà: l'information virtuelle peut être générée sur tout le champ de vue de l'œil. Qu'il s'agisse de géolocalisation, d'aide à l'enseignement, de soutien aux personnes malentendantes ou d'autres formes de réalité augmentée, les applications de cette invention sont multiples.

L'un des défis les plus importants est de faire que l'on puisse voir à la fois les infos diffusées sur toute la surface des verres – trop proches de l'œil pour qu'il puisse faire la netteté naturellement – et l'environnement autour de soi, sans bloquer la vue périphérique. Les chercheurs l'ont résolu en développant un film holographique faisant office d'écran translectif ainsi qu'une lentille de contact dotée d'une microlentille en son centre permettant à l'œil de faire le point sur les images.

Les lunettes «augmentées» à haute résolution permettront de lire des informations en créant une image virtuelle sur le champ de vision complet.



UN FILM HOLOGRAPHIQUE AINSI QU'UNE LENTILLE PERMETTENT À L'ŒIL DE FAIRE LE POINT SUR LES IMAGES.

LES AVALANCHES RÉSISTENT ENCORE AUX MODÈLES DE PRÉDICTION

Il serait risqué de se baser seulement sur des modèles informatiques pour prévenir les avalanches. D'ailleurs, une meilleure prévention pourrait venir d'une combinaison entre les sciences dures et l'œil exercé d'un expert.

Christophe Ancey est un expert de la modélisation d'avalanches et autres écoulements environnementaux sur pentes abruptes. Il est directeur du Laboratoire hydraulique environnemental à l'EPFL, où son groupe de recherche développe des modèles numériques simulant des avalanches. Il est toutefois convaincu que ces modèles seuls ne remplacent pas l'œil exercé et l'intuition d'un expert.

Bien que ces modèles soient devenus de plus en plus sophistiqués, rassemblant une richesse de détails sans précédent dans le domaine de la prévention des avalanches, Christophe Ancey explique qu'il faut les utiliser avec beaucoup de précaution. Les résultats qu'il a obtenus en modélisant trois avalanches de complexité croissante ont été comparés à ceux d'une avalanche artificielle simulée en laboratoire. Ils ont permis à Christophe Ancey et à ses collaborateurs de démontrer qu'en l'absence de la calibration des paramètres, c'est-à-dire en mesurant les paramètres de chaque modèle pris indépendamment, le modèle le moins détaillé donnait le résultat le plus fiable. Selon les chercheurs, cela s'explique en grande partie par le fait que les structures mathématiques des modèles les plus sophistiqués les rendent plus sensibles à l'accumulation et à la propagation d'erreurs.

UNE FIBRE OPTIQUE PLUS PRÉCISE POUR MESURER LE STRESS DES OBJETS

Placée au cœur de la matière, la fibre optique peut donner de précieuses informations sur l'état d'usure des constructions. Une technique développée à l'Ecole rend la collecte de données plus efficace et précise, notamment pour des objets de petite taille.

Les chercheurs du Groupe pour la fibre optique de l'EPFL (GFO) ont développé une technologie qui améliore grandement la finesse des mesures prises par fibres optiques dans le cadre de la surveillance des grands ouvrages tels que ponts, barrages ou bâtiments. Cette découverte ouvre également la voie à de nouvelles applications, notamment pour des objets de plus petite taille, tels que robots, appareils ménagers, skis...

Car, si l'on pouvait jusque-là collecter des données en des points situés à environ un mètre de distance les uns des autres, cette nouvelle technologie permet désormais de le faire tous les centimètres, soit une précision cent fois plus grande!

Avec ce gain d'efficacité, la fibre devient un véritable nerf artificiel, grâce auquel l'objet peut témoigner de ses maux. Introduite au cœur du béton des grands ouvrages, elle peut signaler la présence de sources de chaleur suspectes, de failles, de déformations ou de fuites de liquides et de gaz. Dans certains environnements, tels que des sols, elle offre un moyen de détecter les mouvements de terrain ou de prévenir les dysfonctionnements d'installations géothermiques. Dans un glacier, elle donne des informations sur l'évolution de la masse de neige. Placée dans la structure d'un véhicule, elle peut indiquer l'état d'usure de certaines de ses pièces.

The image features a central orange diagonal band containing the text 'TECH TRANSFER' in white, uppercase, sans-serif font. The background is composed of various geometric patterns: a solid orange shape in the top-left, a white shape in the top-right, and a white shape in the bottom-left. These shapes are separated by multiple thin, parallel lines that create a sense of depth and movement, resembling a stylized circuit board or a modern architectural design.

TECH TRANSFER



DES CAPITAUX RECORD POUR NOS START-UPS

En 2012, près de 100 millions de francs de capitaux privés ont été injectés dans les start-up de l'EPFL. Un résultat remarquable, même si l'on fait abstraction de l'impressionnante levée de fond de Biocartis - 49 millions de francs à lui tout seul. Bien évidemment, cela vient prouver le formidable potentiel industriel du travail de nos chercheurs. Mais c'est surtout le signe que les efforts accomplis ces dernières années ont porté leurs fruits.

Chaque année, le campus de l'EPFL voit naître une quinzaine de start-ups. La majeure partie est directement issue d'une découverte de l'un de nos chercheurs. D'autres sont lancées par le biais des innogrants – un programme de conseil et de soutien à l'intention du personnel de l'Ecole désireux de se lancer dans l'aventure entrepreneuriale qui, depuis sa création, a permis la création de 32 entreprises.

Matériaux, informatique, nanotechnologies: nos start-up investissent nombre de domaines d'avenir. Les technologies médicales, notamment, ont le vent en poupe. Ce secteur d'activité, souvent occulté par les géants de la pharma, correspond particulièrement bien au tissu économique suisse, fait de PME. Qu'il s'agisse de robots destinés à assister les chirurgiens (p. 43) ou d'un procédé révolutionnaire pour cultiver des cellules en trois dimensions (p. 59), les exigences des medtech conjuguent sens du sur-mesure, refus du compromis qualitatif et besoin d'une main-d'œuvre formée aux valeurs de précision. Autant de caractéristiques typiquement helvétiques!

Nos succès, nous les devons également à la présence de grandes entreprises sur le campus. En investissant le Quartier de l'Innovation, Nestlé, Nitto Denko ou PSA Peugeot Citroën donnent une impulsion considérable. En multipliant rencontres et collaborations avec nos chercheurs, elles permettent également que les découvertes scientifiques ne restent pas cantonnées dans les laboratoires, mais trouvent les débouchés industriels qu'elles méritent.

Il serait trop long de vous expliquer en détails notre environnement industriel. Les quelques pages suivantes ne font qu'en donner un bref aperçu. Mais ne nous y trompons pas: peut-être le nouveau Logitech ou, pourquoi pas, le nouveau Google est-il en ce moment en gestation sur notre campus, sans que nous ne l'ayons encore repéré. Si l'on peut favoriser et accélérer le transfert de technologie, il n'en reste pas moins imprévisible. C'est précisément ce qui en fait la magie et l'intérêt!

Adrienne Corboud Fumagalli

Vice-présidente pour l'innovation et la valorisation

DÉTECTER SIMPLEMENT LES POLLUTIONS AUX MÉTAUX LOURDS

Rejeté dans les lacs et les mers, le mercure s'accumule dans l'organisme des poissons. Il finit parfois dans notre assiette. Des chercheurs sont parvenus à mettre au point un système de détection simple et d'une précision sans précédent.

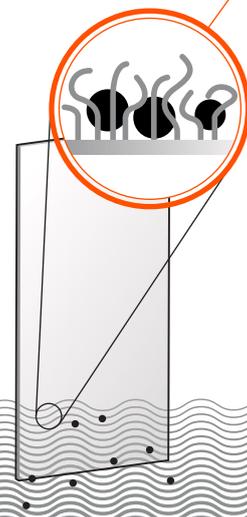
En collaboration avec des chercheurs américains, l'équipe de Francesco Stellacci a mis au point des nanoparticules recouvertes de poils capables de retenir certains métaux lourds dangereux. D'une précision sans précédent, le procédé a fait l'objet d'une publication dans *Nature Materials*.

La forme la plus courante du mercure, le méthylmercure, s'accumule le long de la chaîne alimentaire. C'est donc dans la chair des grands poissons prédateurs, tels certaines espèces de thon, qu'on en retrouve les plus grandes quantités. A terme, on le retrouve dans notre assiette.

La technologie est simple à mettre en œuvre. On trempe dans l'eau une languette recouverte d'un film de nanoparticules «poilues». Elles piègent les particules dotées d'une charge positive, comme le méthylmercure ou le ion cadmium. Un appareil de mesure du courant révèle le résultat: plus le nano-velcro capture de ions, plus il est conducteur.

En outre, la méthode est extrêmement économique. Alors que le matériel d'analyse conventionnel coûte plusieurs millions de francs, la fabrication d'une languette coûte au plus une dizaine de francs, et l'appareil de mesure quelques milliers de francs.

TREMPÉE DANS L'EAU, CETTE LANGUETTE COUVERTE DE NANOPARTICULES PIÈGE LES MÉTAUX LOURDS.



Le système offre une alternative rapide et bon marché pour analyser les concentrations de mercure dans nos lacs.

DES PIÈCES EN COMPOSITE SUR LES VOITURES DE SÉRIE

Les matériaux composites pourraient entrer rapidement dans l'industrie automobile de masse. Un procédé mis au point à l'EPFL et développé par la start-up EELCEE permet d'utiliser les lignes de production actuelles. Gain de poids et de CO₂ en vue.

Des pare-chocs, des structures de portière ou des éléments de châssis en matériaux composites pourraient prochainement équiper certains modèles de voiture de série. L'avantage? Une meilleure résistance et un gain de poids diminuant les besoins en carburant. Jusqu'à maintenant, les pièces en fibre et résine étaient réservées aux domaines de pointe en raison de la complexité de fabrication. La lenteur de production constituait un problème récurrent pour l'industrie automobile de masse. EELCEE, spin-off de l'EPFL, a développé un procédé qui permet de fabriquer ces pièces en série.

La technologie, mise au point par des chercheurs du Laboratoire de technologie des composites et polymères, est basée sur les méthodes utilisées pour la fabrication de pièces en plastique à partir d'un moule: l'injection sous pression et le moulage par compression. Il est ainsi possible d'utiliser les chaînes existantes. Des investisseurs suédois ont injecté 6,8 millions de francs dans EELCEE en début d'année. La société basée au Parc scientifique d'Ecublens est en contact avec plusieurs fournisseurs d'éléments pour de grandes marques automobiles.

UNE NOUVELLE DIMENSION POUR LA CULTURE DE CELLULES

Le système développé par la spin-off QGel offre aux cellules un environnement de croissance en 3D. Il permet notamment de nouveaux tests pour des médicaments anticancéreux et des expériences inédites en génie tissulaire et en médecine régénérative.

Les cellules souches et cancéreuses, notamment, peuvent désormais être cultivées en trois dimensions. La matrice commercialisée par la start-up QGel, basée au Parc scientifique d'Ecublens, offre un environnement similaire à celui d'un organisme vivant. C'est en fait un polymère biocompatible et dégradable, qui ressemble à un gel, dans lequel peuvent être mises différentes composantes bioactives comme du collagène ou un facteur de croissance. Contrairement à la boîte de Petri traditionnelle où les cellules forment une simple couche, des études ont montré qu'avec cette substance elles grandissent et s'associent comme elles le font dans leur milieu naturel.

«La recherche en médecine régénérative, le génie tissulaire ainsi que le développement de nouveaux médicaments devraient gagner en rapidité et en fiabilité», explique Matthias Lütolf, professeur de bio-ingénierie des cellules souches et cofondateur de la start-up. L'industrie cosmétique se montrerait également intéressée pour tester certaines substances, d'autant qu'en Europe les tests sur les animaux seront interdits dans ce secteur d'activité dès 2013.



LES CELLULES GRAETZEL SE GREFFENT À L'IPAD

Les cellules solaires à colorant de l'EPFL investissent le marché grand public. Logitech a choisi cette technologie pour équiper son dernier produit phare.

Logitech a opté pour les cellules solaires à colorant, nées sur le campus. Le choix technologique du leader mondial des périphériques informatiques démontre la maturité de cette invention. Après plusieurs années de développement, ces cellules solaires particulièrement innovantes peuvent se greffer sur des produits aussi porteurs que les tablettes. Une nouvelle étape pour la découverte de Michael Graetzel du Laboratoire de photonique et interfaces.

Mimant la photosynthèse, les cellules solaires à colorant sont relativement peu coûteuses, mais elles sont surtout intéressantes pour leur finesse et leur rendement. Elles présentent un rendement élevé sous lumière artificielle et sans être orientées face à la source lumineuse. Ces caractéristiques en font les candidates idéales pour les accessoires technologiques indispensables au nomadisme actuel.

RENTRÉES D'ARGENT RECORDS POUR LES SPIN-OFFS DE EPFL

En 2012, dix spin-offs de l'EPFL se sont partagé près de 100 millions de francs d'investisseurs privés. Une année record. Les investissements dans les autres sociétés ont doublé par rapport à 2011.

Les spin-offs de l'EPFL ont fait fort en matière de rentrées d'argent l'année dernière: 98 millions de francs. Ce sont dix sociétés fondées autour d'une technologie de l'Ecole qui se partagent cette manne financière.

2012 est une année record – même sans compter la start-up Biocartis, qui a levé à elle seule plus de 42 millions de francs. Neuf autres entreprises issues de l'EPFL se sont partagé 56 millions, soit près du double de 2011 et 2010.

Six de ces start-ups sont spécialisées en medtech, une en robotique et trois en informatique. Alors que le domaine médical a toujours levé passablement de fonds, le nombre d'entreprises IT qui génèrent des investissements a augmenté. «Il y a certainement une corrélation entre les fonds de démarrage injectés par le MICS spin fund ces dernières années et les start-ups qui percent», souligne Hervé Lebret, responsable des Innogrants (fonds d'aide au démarrage pour les entrepreneurs) de l'Ecole.

Selon Hervé Lebret, l'EPFL se trouve au niveau des meilleurs en termes de tech transfer, aux côtés de Cambridge et Oxford en Angleterre ou de l'Université de Louvain en Belgique.

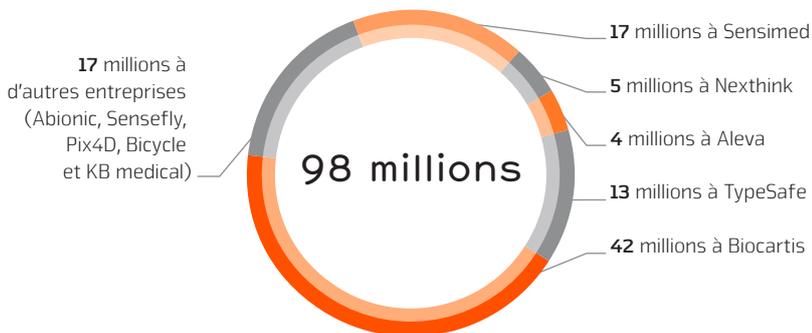
Au rythme des fonds

D'où proviennent ces fonds qui ne semblent pas connaître la crise? Des Etats-Unis, d'Europe et de Suisse à part égale, soit un tiers chacun. La grande majorité (80%) provient de capital-risque, issue de sociétés qui visent un retour sur investissement élevé. Alors que 20% proviennent de la fortune personnelle d'investisseurs privés, dits «business angels».

La stabilité apparente de la Suisse dans le contexte économique actuel et la renommée croissante de l'Ecole ne sont certainement pas étrangères à ces rentrées d'argent. «De plus le cycle du *venture capitalism* et des apports de fonds privés a son propre rythme, qui ne correspond pas nécessairement à celui du contexte économique global», souligne Hervé Lebret.

Ces entreprises qui grimpent représentent un réel bénéfice pour la région: création d'emplois, certes, mais aussi phénomène d'émulation parmi les futurs entrepreneurs et intérêt des autres investisseurs. Pour autant, l'année 2012 reste un cru exceptionnel, selon Hervé Lebret.

Dix start-up ont reçu pour un total de 98 millions de francs en capital risque en 2012



MOINS DE DÉPENSES ÉNERGÉTIQUES GRÂCE AUX PRISES INTELLIGENTES

Les habitants d'un nouvel écoquartier de la Côte lémanique pourront mieux connaître et gérer leurs dépenses énergétiques, grâce à un système permettant aux prises de communiquer entre elles par le réseau électrique.



Pour réduire sa consommation d'énergie, encore faut-il savoir ce que l'on consomme, à quel moment et avec quel appareil électrique. Un dispositif permet désormais de le visualiser en direct, d'un coup d'œil et dans les détails. Spin-off de l'EPFL, eSMART est en train d'installer ce système dans les quelque 450 appartements du quartier Eikenøtt à Gland. Un petit module s'encastre derrière les prises et leur permet de communiquer entre elles par le réseau électrique.

Reliées entre elles, les prises transmettent leurs données à un logiciel qui affiche en temps réel les dépenses d'eau, de chauffage et d'électricité sur un écran tactile. Un indicateur vire au rouge lorsque la consommation est anormalement élevée. Dès qu'un appareil s'éteint, l'affichage s'adapte. D'un mouvement de doigt, l'utilisateur peut voir sa consommation d'eau chaude, de chauffage, d'électricité, ainsi que sa dépense globale, et même la comparer à celle du voisinage.

LE CHAUFFAGE QUI APPREND À CONNAÎTRE VOTRE MAISON

Une société issue de recherches menées à l'EPFL et au CSEM permet de gérer finement le réglage des installations de chauffage, en tenant compte des particularités locales telles que l'orientation du bâtiment, la présence de grandes baies vitrées ou d'un arbre projetant son ombre sur la maison.

La plupart des installations de chauffage domestique ne réagissent qu'à un seul et unique paramètre – la température extérieure – pour réguler leur puissance. Or chaque bâtiment a sa manière propre de réagir aux changements de température. Convoiez une assemblée de vingt personnes, la température va monter. Laissez un rasant soleil d'hiver pénétrer jusqu'au fond du salon par de larges baies vitrées, le thermomètre va prendre l'ascenseur... Pour autant, les radiateurs ne vont pas baisser de régime.

David Lindelöf et Antoine Guillemin, tous deux issus du Laboratoire d'énergie solaire et de physique du bâtiment (LESO-PB) de l'EPFL, ont mis au point un régulateur qui se nourrit au contraire de plusieurs sources bien distinctes pour régler finement la puissance de l'installation de chauffage central.

«En plus de la température extérieure, notre appareil prend en compte l'ensoleillement, grâce à un capteur, et la réaction du logement lui-même, au moyen d'un thermomètre placé dans une pièce témoin», précise David Lindelöf. En outre, un capteur de présence permet de faire baisser automatiquement le chauffage lorsqu'il n'y a personne à la maison. La société qu'ils ont créée, Neurobat, a lancé ses premiers régulateurs sur le marché au début du printemps 2012.

NESTLÉ OUVRE UN CENTRE DE COMPÉTENCES DE POINTE

Le Nestlé Institute of Health Sciences a ouvert ses nouveaux locaux au Quartier de l'innovation de l'EPFL. Les chercheurs se pencheront sur les solutions nutritionnelles pour contrer l'évolution du diabète, de l'obésité et de la maladie d'Alzheimer.

Le Nestlé Institute of Health Sciences (NIHS) a été inauguré le 2 novembre dans ses nouveaux locaux situés au cœur du campus de l'EPFL. A terme, cet institut accueillera plus de 100 scientifiques, qui travailleront essentiellement à la compréhension des liens entre nutrition et certaines maladies chroniques non transmissibles. L'obésité ou le diabète, par exemple, sont des affections complexes, qui résultent d'interactions multiples entre les gènes, l'alimentation et le mode de vie.

Le développement d'une nutrition plus ciblée, capable d'apporter des solutions à ces maladies, exige une compréhension approfondie de la santé humaine et de ces pathologies, jusqu'au niveau moléculaire. C'est pour acquérir ces connaissances que le NIHS a mis en place des capacités de pointe, notamment dans les domaines de la biologie systémique, du séquençage ou de la lipidomique.

Pour l'EPFL, cet événement est une nouvelle confirmation de l'intérêt suscité par son Quartier de l'innovation auprès des entreprises. En faisant cohabiter grandes multinationales, PME et start-ups, l'Ecole a d'ores et déjà mis en place un écosystème unique en Suisse romande, à l'interface des mondes industriel et académique.



UN GRAND GROUPE JAPONAIS INSTALLE SES CHERCHEURS À L'EPFL

Nitto Denko Corporation, fabricant de matériaux parmi les plus importants du Japon, monte une unité de recherche et développement au sein du Quartier de l'innovation de l'EPFL, qui se spécialisera dans les matériaux basés sur le vivant.

Le Nitto Denko Europe Technical Centre (NET) soutiendra les travaux des centres R&D que la firme possède déjà au Japon, aux Etats-Unis et à Singapour. Avec cette première grande représentation asiatique, le Quartier de l'innovation confirme son attractivité sur le plan international.

Le groupe chimique basé à Osaka (Japon) entend tirer profit du réseau industriel et académique de l'EPFL pour stimuler ses travaux de recherche et développement.

A terme, une vingtaine de chercheurs occuperont les 440 mètres carrés du centre R&D lausannois. Leur objectif est d'explorer le potentiel et de créer de nouvelles opportunités dans le domaine des sciences de la vie et de l'environnement, notamment par le développement de matériaux basés sur le vivant. Un accord de collaboration a été engagé avec Jeffrey Hubbell, professeur à l'Institut de bio-ingénierie de l'EPFL.

UN PROLONGEMENT DES MAINS DU CHIRURGIEN

Plus de précision pour les opérations par endoscopie et à moindre coût: l'outil mis au point par DistalMotion, spin-off de l'EPFL, permettra au chirurgien de reproduire ses mouvements à l'identique.

L'outil mis au point par Ricardo Beira durant sa thèse est une sorte de prolongement des doigts du chirurgien. De petites manettes permettent d'actionner les outils de chirurgie fixés au bout d'un bras de métal articulé.

Le but est de faciliter les opérations telles que la cœlioscopie. Habituellement, deux à trois ouvertures permettent de passer une petite caméra et de longs instruments dans le corps du patient. Le principal problème est le manque de précision des mouvements du chirurgien, lié à la rigidité des ustensiles. De plus, ils imposent de travailler en miroir: un mouvement vers la gauche déplace l'instrument vers la droite, par exemple, ce qui nécessite un entraînement particulièrement intensif.

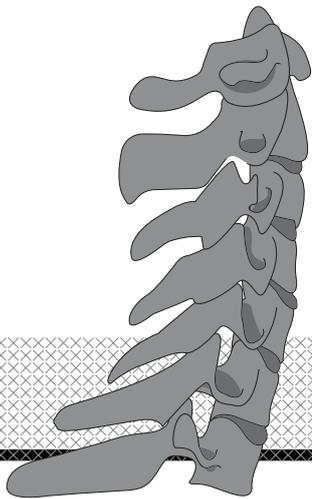
Le système développé maintenant par DistalMotion, start-up fondée cette année par le chercheur, résout ces problèmes. Cet engin entièrement mécanique reproduit les gestes du praticien à l'identique. Grâce à l'appareil, pinces, ciseaux, aiguilles et autres outils bougent comme s'ils étaient manipulés directement par le praticien.

PRÉCISION AU DIXIÈME DE MILLIMÈTRE POUR L'OPÉRATION DES CERVICALES

Moins de 0,5 mm de marge d'erreur: Neuroglide, le robot développé par des chercheurs du Laboratoire de systèmes robotiques, permet de placer une vis dans les petites vertèbres avec une précision inégalée. La start-up KBMedical a été fondée pour le commercialiser.

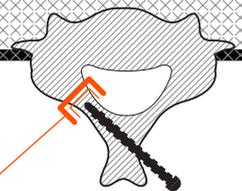
Placer une vis de 4 mm de diamètre dans un os qui mesure en moyenne 6 mm de large avec d'un côté des artères cérébrales, de l'autre la moelle épinière: une opération à risque, même pour les meilleurs chirurgiens. Le robot, mis au point par des chercheurs du Laboratoire de systèmes robotiques et développé par la spin-off KBMedical, a démontré une précision à 0,5 mm pour cette opération.

Sous la forme d'un petit boîtier, il est maintenu par une structure passive au-dessus du champ opératoire. Son secret: une conception mécanique de haute précision combinée à un contrôle automatique, qui lui confère sa précision sans faille. Une caméra de tracking optique, développée par Atracsys, autre spin-off de l'EPFL, lui permet de suivre la trajectoire de cette visseuse médicale précisément et en temps réel. Les informations sont transmises à un logiciel qui permet au robot de se repositionner en permanence selon la trajectoire préétablie par le chirurgien.



Les opérations de la colonne vertébrale sont toujours risquées: il faut à tout prix éviter de toucher artères et moelle épinière.

AVEC UNE PRÉCISION DE 0,5 MM LE CHIRURGIEN RÉUSSIT À PLACER UNE VIS DE 4 MM DE DIAMÈTRE DANS UN OS D'ENVIRON 6 MM DE LARGE.



UNE SOLUTION POUR RÉDUIRE LE GOUFFRE ÉNERGÉTIQUE D'INTERNET

Des chercheurs de l'EPFL ont développé un outil permettant de contrôler et d'économiser l'énergie consommée par les grands centres de données informatiques. Partenaire du projet, Credit Suisse utilise d'ores et déjà cette solution pour ses serveurs.

En Suisse, on estime que 8% de l'énergie consommée annuellement est consacrée à l'internet. Un chiffre qui pourrait rapidement atteindre 15 à 20% dans les années à venir. Afin d'enrayer cette spirale, des chercheurs du Laboratoire des systèmes embarqués (ESL) de l'EPFL, affiliés au consortium EcoCloud, ont développé un outil permettant d'économiser entre 30 et 50% de toute l'électricité engloutie dans les serveurs des grands centres de données informatiques.

Appelé Power Monitoring System and Management (PMSM), cet outil consiste en un boîtier électronique truffé de capteurs. Branché sur l'alimentation des racks de serveurs, il mesure en direct le courant qui y passe et peut donc connaître la puissance utilisée, enregistrer ses variations et contrôler que rien ne surchauffe, offrant une vision d'ensemble précise et inédite de l'utilisation de toutes les machines. Il peut ainsi répartir les charges de travail entre les serveurs. Développé à la demande de Credit Suisse, il est désormais en exploitation dans le grand centre de données de la banque, à Zurich.

UN INTESTIN ARTIFICIEL POUR ANALYSER LA QUALITÉ DES ALIMENTS

Reproduire un intestin miniature sur puce pour observer *in vitro* les effets des aliments sur la santé: tel est le but du projet NutriChip. Les premiers essais ont été menés sur les produits laitiers.

Développée par l'équipe de Martin Gijs, NutriChip permet d'identifier les aliments qui provoquent le plus d'inflammations dans le corps humain. Comme point de départ, les scientifiques se sont concentrés sur le lait.

Les bienfaits du lait

De manière générale, lorsqu'un aliment est digéré et absorbé par l'intestin, le système immunitaire réagit par une inflammation légère et temporaire. Un phénomène normal, qui se traduit par l'apparition de biomarqueurs dans le sang, mais qui pourrait mener à des maladies inflammatoires chroniques s'il est trop important.

Mini-intestin artificiel, NutriChip a été conçu pour observer ces inflammations, selon les aliments. La puce est construite sur deux étages, séparés par une membrane poreuse. L'étage du dessus est composé de cellules épithéliales et fait office de paroi intestinale. L'étage inférieur se compose de cellules immunitaires et représente la circulation sanguine.

Grâce à des capteurs optiques haute résolution développés au Laboratoire des systèmes intégrés de l'EPFL, NutriChip peut ainsi repérer l'état inflammatoire dans le sang, en observant la réaction des cellules immunitaires après l'absorption d'un aliment particulier.

NOS ÉMOTIONS REPRODUITES EN TEMPS RÉEL PAR UN AVATAR

Un personnage virtuel reproduit en direct l'expression faciale de l'utilisateur. De quoi rapprocher davantage les jeux vidéo de la réalité ou faciliter la réalisation des films d'animation. Faceshift, spin-off de l'EPFL, a lancé son logiciel sur le marché.

La start-up Faceshift, issue du Laboratoire d'informatique graphique et géométrique, propose un logiciel qui pourrait faire gagner du temps aux concepteurs de films d'animation ou de jeux vidéo tout en rendant leur travail plus ludique. Thibaut Weise, fondateur de l'entreprise, grimace et hoche la tête. Sur l'écran, son avatar, une créature fantastique, reproduit en direct ses mimiques. Seul outil nécessaire: une caméra qui possède un détecteur de mouvement et un capteur de profondeur du style Microsoft Kinect ou Asus Xtion, disponibles dans le commerce.

L'équipe de recherche du Laboratoire d'informatique graphique et géométrique a dû trouver un algorithme permettant de superposer les données de profondeur de la caméra avec la couleur de l'image et l'avatar en une seule étape. Ils ont démontré que des mouvements du visage en 3D peuvent être reconstitués en temps réel sans l'utilisation de marqueurs du visage ou de matériel de numérisation complexe.



OVERTURE

The image features a vibrant orange background. In the upper right, the word "OVERTURE" is written in a clean, white, sans-serif font, oriented diagonally. Below the text, a series of parallel orange lines form a stylized, stepped geometric shape that resembles a 'Z' or 'N' character. This shape is composed of multiple thin lines, creating a sense of depth and movement. The overall design is modern and minimalist.

«LA QUALITÉ DES INFRASTRUCTURES EST UN FACTEUR DÉCISIF DE NOTRE DYNAMIQUE»

Alors qu'il y a une dizaine d'années, l'EPFL était déjà une excellente école d'ingénieurs, elle est aujourd'hui reconnue comme un institut de science et technologie capable de produire des résultats comparables à ceux des meilleures institutions académiques au monde.

Certes, la valeur des enseignants, des chercheurs et des étudiants est à l'origine de ce succès. Mais la qualité des infrastructures et du patrimoine architectural constitue également un facteur décisif de cette dynamique. Au cours des 12 dernières années, le campus a évolué de façon spectaculaire: réhabilitation des bâtiments de chimie, de physique et de mécanique; développement d'infrastructures hôtelières et de logements pour étudiants et hôtes académiques; création d'un vaste parc d'innovation attirant plus de 150 entreprises sur le site d'Ecublens; mise en service du Rolex Learning Center ouvert au public 363 jours par an; inauguration prochaine d'un centre de congrès de plus de 3000 places. L'École a également pu annoncer la création d'un pavillon, à la fois centre d'accueil, espace muséal et laboratoire multimédia abritant les futures archives numérisées du Montreux Jazz Festival.

Ces infrastructures ont été conçues en privilégiant non seulement les aspects fonctionnels, mais aussi les critères sociaux, esthétiques, environnementaux et bien sûr économiques. Le campus de l'EPFL est devenu une ville de plus de 12'000 habitants. Certains laboratoires requièrent une présence continue des chercheurs. Ils sollicitent par conséquent des services de sécurité, de restauration, d'hébergement devant être constamment adaptés. Le cadre de vie est un facteur clé, qui influence de façon sensible les performances du campus. Les mouvements pendulaires sont tels que les transports publics ne suffisent plus à absorber les pointes de trafic. Il faut adapter les infrastructures et les ressources de manière à interagir positivement avec le tissu économique environnant.

Les acteurs de cette dynamique, Maîtres d'Ouvrage en la personne morale de l'EPFL, architectes, ingénieurs, entrepreneurs, investisseurs et utilisateurs ont réussi à développer les conditions d'un partenariat public-privé nécessaire à l'accompagnement de cette croissance.

Francis-Luc Perret

Vice-président pour la planification et la logistique

Neuropolis

LIEU: LAUSANNE ET GENÈVE

PARTENAIRES: EPFL, UNIL, UNIVERSITÉ DE GENÈVE, CANTONS DE VAUD ET DE GENÈVE, CONFÉDÉRATION, ROLEX

Objectifs: Ce centre qui vise une envergure internationale entend relever un défi majeur du XXI^e siècle: comprendre le cerveau humain, tout en créant un espace unique où se rencontreront chercheurs et grand public. A l'image du CERN dans le domaine de la physique, Neuropolis fédérera des neuroscientifiques, biologistes et spécialistes de la simulation du monde entier. Deux pôles financés par un partenariat public-privé vont être mis sur pied. L'infrastructure lausannoise de recherche sera construite sur le terrain des hautes écoles UNIL-EPFL, qui accueillera notamment le quartier général du projet Human Brain Project (HBP), ainsi qu'une nouvelle plateforme de recherche conjointe avec l'UNIL. Le HBP a été sélectionné par l'Union européenne comme l'un des «Flagships» financé à hauteur de 500 millions de francs sur dix ans. Ce lieu comportera également un espace public dédié au cerveau. L'infrastructure genevoise, à proximité des hôpitaux universitaires, hébergera un nouvel Institut d'imagerie moléculaire translationnelle.

Institut Wyss

LIEU: GENÈVE

PARTENAIRES: EPFL, UNIVERSITÉ DE GENÈVE, DR HANSJÖRG WYSS ET FONDATION DE FAMILLE BERTARELLI

Objectifs: Le Wyss Institute, basé sur le modèle de celui créé à l'Université de Harvard, vise à soutenir les activités de groupes de recherche de l'EPFL, de l'Université de Genève et potentiellement d'autres institutions académiques, consacrés à la recherche dans des domaines comme l'immuno-ingénierie, la neuro-ingénierie et l'ingénierie régénérative. Son implantation a été planifiée sur le site des anciens laboratoires Merck Serono à Genève dans le cadre d'une proposition faite conjointement par Hansjörg Wyss et la Fondation de famille Bertarelli. L'institut Wyss aura pour objectif d'améliorer le transfert de technologie entre le monde académique et le monde industriel. Dix nouveaux laboratoires (chaires de recherche) devraient également être créés. La Fondation Wyss dotera le projet d'un capital initial pouvant atteindre jusqu'à 100 millions de francs suisses sur six ans, avec à la clef la création de 120 à 150 emplois.



LABA

LIEU: BÂLE

PARTENAIRE: EPFL

Objectifs: L'EPFL a inauguré fin 2011 un laboratoire en urbanisme dans les murs de la célèbre Ackermannshof installée au cœur du quartier estudiantin de la cité rhénane. Une trentaine de chercheurs, doctorants et étudiants lausannois mènent dans cette noble bâtisse du XIV^e siècle, leurs travaux sur la ville de demain. Et devront, sous l'impulsion d'Harry Gugger, professeur à l'EPFL et récipiendaire du Lion d'or de la Biennale d'architecture de Venise, répondre à une question cruciale: comment gérer l'extension urbaine dans le respect de l'homme et de l'environnement? Un problème d'actualité, même en Suisse, où chaque jour une importante partie du territoire est sacrifiée au développement urbain. Une question qu'ils partageront avec d'autres grands noms de l'architecture tels que Jacques Herzog, Pierre de Meuron, Roger Diener et Marcel Meili grâce à une plateforme de collaboration mise en place avec Studio Basel, laboratoire satellite de l'ETHZ, qui se trouve dans le même bâtiment.

Microcity

LIEU: NEUCHÂTEL

PARTENAIRES: EPFL, INSTITUT DE MICROTECHNIQUE, CANTON DE NEUCHÂTEL

Objectifs: En 2009, l'Institut de microtechnique (IMT) à Neuchâtel a été rattaché à l'EPFL, créant ainsi le premier campus de l'EPFL en dehors de Lausanne. Une nouvelle étape est franchie le 11 octobre 2011, avec la pose de la première pierre de Microcity. Financé par le Canton de Neuchâtel à hauteur de 80 millions de francs, le nouveau bâtiment hébergera la totalité des activités de l'institut sur le site de Neuchâtel. L'IMT sur le site de Neuchâtel a une longue tradition de recherche orientée vers les besoins de l'industrie et en particulier l'industrie horlogère et microtechnique. En 2012 trois nouveaux laboratoires ont été créés à l'IMT-NE et le laboratoire PV-Lab participe à la création du PV-Center, nouveau centre actif dans le domaine des cellules solaires créé au CSEM. Une nouvelle chaire sponsorisée par PX Group a été créée, portant ainsi le nombre de laboratoires à dix pour le regroupement de l'ensemble des laboratoires dans le bâtiment à l'automne 2013. Le site de Microcity a encore un potentiel important de développement, puisque deux nouvelles chaires sont prévues à court terme.

Pôle EPFL Valais Wallis

LIEU: SION

PARTENAIRES: EPFL, HES-SO VALAIS WALLIS, CANTON DU VALAIS ET VILLE DE SION

Objectifs: Le projet d'antenne de l'EPFL en Valais a été ratifié après deux années de travail par une convention signée ce 19 décembre 2012 entre l'Etat du Valais et l'EPFL. Il confirme entre autres la création de onze chaires de recherche sur l'énergie et la santé. Quatre d'entre elles, ainsi que deux groupes de recherche seront transférés de l'EPFL. Sept autres seront créés par l'Etat du Valais, s'appuyant sur des plateformes communes à l'EPFL et à la HES-SO Valais Wallis. La convention prévoit également la création d'une plateforme expérimentale de recherche intitulée Energypolis et d'une infrastructure pour le transfert de technologie appuyée par la fondation The Ark. Le projet se matérialisera par la construction d'un nouveau Campus dans le quartier de la gare de Sion, abritant l'antenne permanente de l'EPFL ainsi que le site HES-SO sédunois. Il vise aussi à faire du canton du Valais, un canton laboratoire en matière de suivi de la production et de la consommation énergétique.

Quelque 120 à 150 emplois à haute valeur ajoutée seront créés par le Pôle EPFL Valais Wallis. La création du Campus - Pôle EPFL Valais Wallis et HES-SO de Sion - représente un coût d'investissement global de l'ordre de 335 millions de francs, répartis durant ces dix prochaines années. Le Pôle EPFL Valais Wallis ouvrira en 2014, le site HES-SO sédunois dès 2015. Il s'agira d'une plateforme de collaboration unique en Suisse entre une EPF et une HES, reliant recherche fondamentale, recherche appliquée et innovation.

Le coût annuel de fonctionnement des chaires de recherche du Pôle EPFL Valais s'élèvera à 18,3 millions de francs durant les sept premières années, pris en charge à raison de 9,9 millions par l'EPFL pour les chaires transférées et de 8,4 millions par l'Etat du Valais pour les nouvelles chaires.

Au programme, recherches sur l'énergie, par exemple en hydrodynamique des turbomachines, dans le but d'optimiser l'un des modes de production d'énergie propre au Valais, ainsi que gestion des ressources en eau. D'autres recherches porteront sur la chimie verte (biomasse issue des espaces agricoles, capture et transformation du CO₂...), la santé (biotechnologie et bio-ingénierie) ou la nutrition (en collaboration avec la SUVA, le pôle hospitalier du Valais romand et l'Institut de recherche en ophtalmologie IRO). Ces infrastructures de recherche seront pourvues d'une passerelle vers l'industrie, grâce à la création à Sion d'un «parc d'innovation». Connecté au Quartier de l'Innovation de l'EPFL, il sera susceptible de devenir un pôle régional du «Parc suisse de l'innovation» voulu par la Confédération pour favoriser le transfert de technologies.

L'EPFL RENFORCE SA PRÉSENCE SUR LE TERRITOIRE SUISSE

La création de l'EPFL Valais Wallis aura été l'un des moments forts de l'année 2012. Cette antenne est le fruit d'une initiative innovante entre le Canton du Valais et l'École. Elle sera consacrée notamment aux recherches sur l'énergie et la santé. Parallèlement, l'École a renforcé sa présence en Suisse avec d'ambitieux projets, de Genève à Bâle, en passant par Neuchâtel.

LA MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT ET L'EPFL PARTENAIRES EN NANOSCIENCES

La Max-Planck-Gesellschaft et l'EPFL ont signé un accord de partenariat qui prévoit entre autres l'ouverture d'un laboratoire commun Max-Planck-EPFL. Les deux institutions comptent conjuguer leurs savoir-faire dans le domaine des nanosciences.

La Max-Planck-Gesellschaft (MPG) ouvrira à l'EPFL un centre international consacré aux nanosciences. L'institution allemande, connue pour ses 17 prix Nobel et ses 80 instituts, mettra sur pied le Centre Max-Planck-EPFL pour les nanosciences et les technologies moléculaires. Le partenariat comprend la mise en place d'un laboratoire à Lausanne, l'organisation d'écoles d'été et de conférences communes, le financement de projets ainsi que de thèses codirigées par les deux institutions.



La collaboration portera principalement sur deux axes. D'une part, les nanosciences fondamentales, où l'on tente de mieux comprendre et contrôler le comportement et les interactions de la matière à très petite échelle; d'autre part, les approches bio-nanotechnologiques, prometteuses notamment pour la pharmacologie.

Le laboratoire comptera au départ un chercheur et deux doctorants. Le programme cofinancé à parts égales sera doté d'un budget annuel de 960'000 euros en 2013, et dès la troisième année, de 1,4 million d'euros.

L'«EAU VIRTUELLE», UN BAROMÈTRE DES RESSOURCES GLOBALES

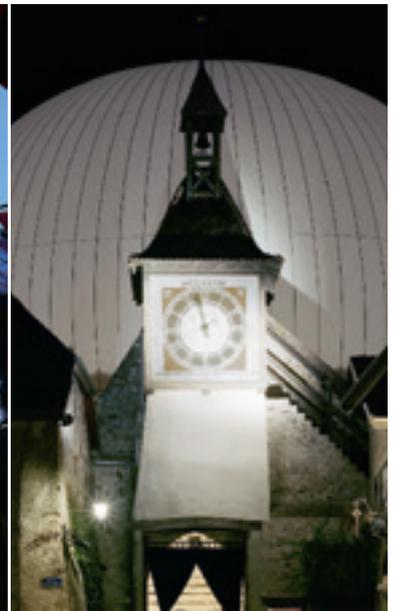
La plupart des échanges commerciaux impliquent l'utilisation d'une certaine quantité d'eau dans le pays producteur. Bien que «virtuel», le commerce du précieux liquide donne des indications cruciales sur l'évolution des ressources.

Plus de six fois le volume du lac Léman, soit 567 milliards de litres. Tel a été le bilan, en 2007, des «échanges d'eau virtuelle» à l'échelle de la planète. C'est deux fois plus qu'en 1986!

Pratiquement tout bien produit nécessite de l'eau. L'importer dans un pays étranger revient en quelque sorte à importer le liquide lui-même, d'où la notion d'«eau virtuelle». Andrea Rinaldo a publié en avril une étude qui compare les échanges d'eau virtuelle entre 1986 et 2007. Il observe par exemple que l'Asie a fait augmenter ses importations de plus de 170 % durant cette période.

«L'un de nos constats les plus remarquables est toutefois que la globalisation alimentaire induit une efficacité accrue dans la gestion globale des ressources en eau», estime Andrea Rinaldo. Les pays moins efficaces du point de vue de l'utilisation de l'eau importent en effet davantage en provenance de pays mieux arrosés. En 2007, cela s'est traduit par une augmentation globale de 9 % du rendement agricole par litre d'eau utilisé.

«Nous pouvons désormais formuler des hypothèses sur l'évolution future de ces échanges et entrevoir quels seront les pays riches et les pays pauvres du futur. Notre espoir est que cela contribuera à ce que la croissance de la population ne condamne pas certaines régions du monde à la famine», conclut le chercheur.



«LUNA» A VOLÉ SUR SAINT-PREX

L'EPFL a dessiné la nouvelle scène du festival Saint-Prex classics et l'a coiffée d'une bulle blanche de 25 mètres de diamètre. Gonflée à l'hélium, elle s'envole dans les airs, telle une pleine lune.

Luna a été imaginée à l'EPFL par l'équipe de Dieter Dietz. Elle répond au besoin de protection des artistes et du public d'un festival de danse et de musique classique, en créant une ambiance qui marie une salle de concert avec celle de plein air. Pour des raisons de sécurité, la membrane n'a reçu que de l'air dans sa première version.

«Dès l'an prochain, la membrane sera gonflée à l'hélium et flottera à 50 mètres au-dessus du sol», explique l'architecte. Elle sera rabattue en cas de mauvais temps, transformant l'amphithéâtre en une salle de concert abritée. Des gradins de bois, calqués sur ceux de l'amphithéâtre grec d'Epidaure, ont été montés sur la place de l'Horloge, sous le large anneau d'aluminium qui accueille Luna.

UN PAVILLON EXPÉRIMENTAL POUR MARIER LA CULTURE ET LA SCIENCE



L'aménagement de la place Cosandey de l'EPFL a été remporté par les bureaux Kengo Kuma et Holzer Kobler Architekturen. «Under One Roof» rassemblera le Montreux Jazz Lab, un espace Art & sciences expérimental et un pavillon de démonstration.

Une passerelle est jetée entre sciences et culture. Un nouveau bâtiment, conçu par les bureaux d'architecture Kengo Kuma & Associés (Tokyo) et Holzer Kobler Architekturen (Zurich), s'étirera tout en longueur sur la place Cosandey.

L'architecte japonais, auteur de nombreux projets muséographiques au Japon, a remporté avec ses partenaires zurichois – architectes et scénographes des pavillons du BarRouge et du Mondial pour Expo.02 – le concours ouvert lancé par l'Ecole début 2012. Il s'agissait de concevoir, sur la place Cosandey, un ensemble de trois pavillons. «Nous avons proposé de rassembler ces trois pavillons sous un même toit, d'où le nom de notre projet: Under One Roof», explique Kengo Kuma.

Un pavillon sera destiné à accueillir un espace de démonstration des travaux de l'EPFL et de présentation des technologies et inventions développées à l'Ecole depuis sa fondation en 1969.

L'espace Art & sciences se dédiera au développement de scénographies futuristes pour les musées. Lumières intelligentes, réalité augmentée ou dispositifs de suivi du regard offriront aux visiteurs des expériences muséales inédites.

Enfin, le Montreux Jazz Lab s'installera dans le troisième pavillon. Il proposera un Montreux Jazz Café et une salle de spectacle et de concert. Des dispositifs expérimentaux innovants, développés par le MetaMedia Center de l'EPFL et par l'EPFL+ECAL Lab, permettront de revivre cinquante années du célèbre Montreux Jazz Festival.

La construction de l'ensemble, d'un coût d'environ 30 millions de francs, sera assurée sous la forme d'un partenariat public-privé par la Confédération avec la participation exceptionnelle de la Fondation Gandur pour l'art.



UNE CURE DE JOUVENCE POUR LE PLUS LONG BÂTIMENT DE SUISSE (ET D'EUROPE)

Le ravalement des façades du gigantesque complexe architectural du Lignon a démarré en automne de l'an dernier. L'EPFL a signé les études qui donnaient aux propriétaires le choix de leur mode de rénovation énergétique.

Le Lignon, le plus long bâtiment d'Europe, abrite aujourd'hui quelque 6500 habitants... soumis aux courants d'air ! La conception architecturale de l'ensemble, audacieuse, ne répond plus aux exigences énergétiques actuelles. Les «murs-rideaux» qui l'habillent n'ont aucun rôle structurel : ils ne servent qu'à préserver les appartements des assauts du climat, mais selon des standards devenus insuffisants.

C'est Franz Graf, directeur du Laboratoire des techniques et de la sauvegarde de l'architecture moderne (TSAM) à l'EPFL, qui a été approché par l'Etat de Genève et le groupement des propriétaires du Lignon pour piloter ces recherches de longue haleine. «Nous avons eu la chance de pouvoir le faire de façon très approfondie et systématique, de rassembler tous les acteurs autour d'une même table et de planifier différents scénarios», explique-t-il. Les résultats, rendus à la mi-2011 et compilés dans un beau livre, ont permis aux propriétaires des appartements du Lignon de décider en connaissance de cause des travaux à entreprendre.

UNE ANNÉE FASTE POUR LA COOPÉRATION SCIENTIFIQUE

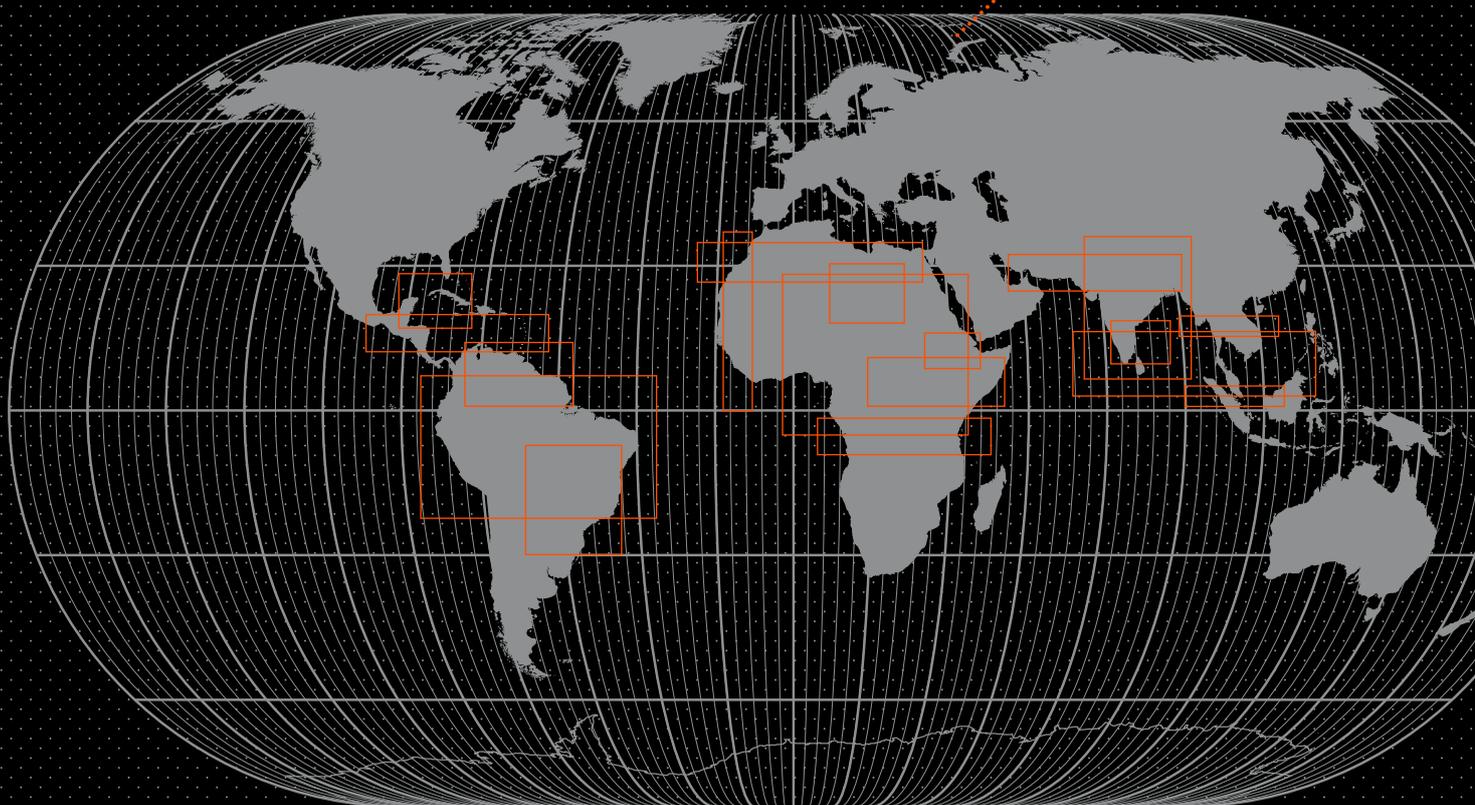
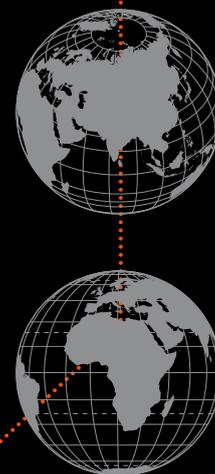
Près de 80 projets avec des partenaires du Sud ont été suivis en 2012 par le Centre Coopération et Développement (CODEV).

Faciliter le lancement et assurer le suivi des projets de coopération scientifique est la mission du Centre Coopération et Développement (CODEV). Cette entité est devenue au fil du temps une véritable unité de ressources et de recherche. A ce jour, septante-neuf projets sont suivis, dirigés ou coordonnés par le CODEV.

En 2012, ses activités ont généré des investissements pour plus de dix millions de francs. Elle coopère de manière régulière avec la Direction du développement et de la coopération suisse (DDC). Ses activités ont également été reconnues par l'UNESCO, qui a accordé au CODEV la direction d'une Chaire de technologies en faveur du développement.

Parmi les événements marquants, citons l'organisation, à l'EPFL, d'une conférence de la Chaire UNESCO sur les technologies pour le développement, la mise en place du programme EssentialTech (voir ci-contre), ou encore la remise du Prix Dalle Molle au projet Info4Dourou, qui implante des réseaux de capteurs sans fils optimisant la distribution de l'eau dans des zones agricoles africaines.

A noter encore, la mise en place de deux cours de formation continue sur le management de projets de développement et la réduction des risques de catastrophes.



Transporter les vaccins à travers la brousse

Bientôt distribué en Afrique, le nouveau vaccin contre la malaria doit être conservé dans l'azote à -140 degrés. Son transport sur des routes difficiles d'accès pose donc problème. Cinq étudiants en sciences de la vie sont partis en Tanzanie pour trouver une solution.

Un vaccin contre la malaria pourrait bientôt être distribué aux habitants d'Afrique subsaharienne. Offrant une immunité de 28 mois contre cette maladie à 80 % des personnes l'ayant inoculé, il est le premier à avoir une véritable efficacité. Or, constitué de micro-organismes dont la viabilité doit être maintenue, il ne peut être transporté qu'à -140°C dans de l'azote liquide en phase vapeur.

Cinq étudiants en science de la vie se sont rendus en Tanzanie en été 2012 dans le but de trouver une solution à son transport sur des routes en terre et de longues distances. En collaboration avec l'entreprise américaine Sanaria Inc, l'institut tropical et de la santé publique de Bâle et la fondation EssentialMed basée au PSE, leur projet vise, à terme, à créer une entreprise de logistique de livraison.

La technologie repensée pour les besoins des pays du Sud

Le programme EssentialTech a pour but de développer des technologies essentielles en tenant compte des contraintes et du contexte des pays pauvres.

Une pièce défectueuse, la rudesse du climat ou un manque de compétence locale pour la maintenance suffisent parfois à rendre des technologies essentielles inutilisables. Une situation que connaissent nombre de communautés du Sud, qui ne peuvent pas bénéficier des technologies conçues par et pour les pays du Nord.

Le programme EssentialTech a été créé pour résoudre ce problème. «L'idée est d'utiliser les talents de nos ingénieurs, en étroite collaboration avec les acteurs des pays du Sud, pour développer des technologies prenant en compte le contexte local, tels que conditions climatiques, défaillances des infrastructures, niveau de formation des futurs utilisateurs, aspects socio-culturels, économiques et environnementaux», explique son responsable, Klaus Schönerberger

EssentialTech compte trois projets concrets. En partenariat avec des hôpitaux en Suisse et au Cameroun, des instituts de recherche et un partenaire industriel, «GlobalDiagnostiX» développe un appareil d'imagerie médicale digitale robuste, bon marché, résistant aux instabilités électriques, réalisant des images de très bonne qualité sans nécessiter de films. «GlobalNeonat» réalise une couveuse pour prématurés continuant à fournir de la chaleur pendant les coupures de courant.

Enfin, un laboratoire conjoint entre l'EPFL et l'Ecole nationale supérieure polytechnique de Yaoundé analysera l'instabilité des réseaux électriques dans les systèmes de santé et proposera des solutions.

Les téléphones mobiles au secours des personnes illettrées

Les personnes ne sachant ni lire ni écrire ne seront plus coupées du monde, grâce à deux applications pour smartphones, basées sur un système mixant synthèse vocale, icônes et gestionnaire de contacts. Développées à l'EPFL, ces inventions pourraient aider des paysans en Inde.

Huit cents millions de personnes dans le monde sont illettrées. Bientôt, elles pourront communiquer plus facilement, grâce à deux applications pour smartphones développées par des étudiants du Laboratoire de design et médias de l'EPFL. Basés sur la synthèse vocale, des icônes et des avatars pour les contacts, EasySMS et Farmbook permettent d'échanger des messages et des informations.

Les chercheurs ont développé ces programmes dans le cadre de projets financés par le CODEV et la Coopération suisse. Le but était de trouver une application utile aux paysans indiens. Nombreux à ne savoir ni lire ni écrire, ils disposent en revanche dans une large mesure de téléphones portables. De plus, les SMS sont bon marché.

EasySMS permet d'envoyer et de comprendre des messages écrits. Chaque mot est surligné et correspond à un bouton tactile. Une fois ce dernier actionné, le système prononce ce qui est écrit. Sur le même principe, Farmbook vise à aider les paysans indiens dans la pratique de leur métier. L'application leur fournit données météorologiques, prix de certaines denrées sur le marché, etc. De plus, les utilisateurs, rassemblés en réseau, peuvent échanger leurs informations. Si, dans une région voisine, les cultures sont touchées par des maladies, l'agriculteur averti pourra par exemple anticiper un éventuel traitement.

Les cours massifs en ligne ont un bel avenir en Afrique

En septembre 2012, l'EPFL est la première en Europe à rejoindre le cercle des prestigieux partenaires académiques de Coursera et à se lancer dans les cours massifs en ligne – les MOOCs, pour *Massive Open Online Courses* en anglais. Donnés par Martin Odersky, professeur d'informatique et inventeur du langage Scala, le premier cours rencontre le succès, avec 50'000 étudiants inscrits et 10'000 diplômés.

Estimant que l'EPFL a une responsabilité à assumer en Afrique francophone, le président Patrick Aebischer souhaite développer l'offre de ces cours à l'intention des étudiants de ce continent. Des premiers projets sont esquissés en collaboration avec les universités partenaires du RESCIF (Réseau d'excellence des sciences de l'ingénieur de la Francophonie). En 2013, il prendra un congé sabbatique et se rendra sur place pour évaluer le potentiel de l'enseignement à distance.



The image features a vibrant orange background with a complex, abstract geometric pattern. The pattern consists of various shapes, including rectangles and trapezoids, some of which are filled with a dense, parallel line texture. The word "PERSONALIA" is written in a clean, white, sans-serif font, oriented diagonally across the center of the composition. The overall aesthetic is modern and minimalist.

PERSONALIA

LES PROFESSEURS NOMMÉS EN 2012



**Cathrin
Brisken**

Professeure associée
de sciences de la vie (SV)



**Rüdiger
Fahlenbrach**

Professeur associé
de finance (CDM)



**Volker
Gass**

Professeur titulaire et
directeur du Centre spatial
suisse (STI)



**Tamás
Hausel**

Professeur ordinaire
de mathématiques (SB)



**Jean-François
Molinari**

Professeur ordinaire de
mécanique des structures
(ENAC)



**Henrik
Ronnow**

Professeur associé
de physique (SB)



**Carmen
Sandi**

Professeure ordinaire
de sciences de la vie (SV)



**Ralf
Schneggenburger**

Professeur ordinaire
de sciences de la vie (SV)



**William
A. Curtin**

Professeur ordinaire de
génie mécanique (STI)



**Beat
Fierz**

Professeur assistant
tenure-track de chimie
biophysique (SB)



**Adrian
Ionescu**

Professeur ordinaire
de micro- et
nanoélectronique (STI)



**Félix
Naef**

Professeur associé de
sciences de la vie (SV)



**Andreas
Pautz**

Professeur ordinaire de
génie nucléaire (SB)



**Ralf
Seifert**

Professeur ordinaire
de management de
la technologie (CDM)



**Konrad
Steffen**

Professeur ordinaire
au Département des
sciences des systèmes
environnementaux
(ENAC)



Alfred (Johny) Wüest

Professeur ordinaire de physique des milieux aquatiques (ENAC)

Chaire Margaretha Kamprad en limnologie et science environnementale



Michel Bierlaire

Professeur ordinaire d'ingénierie des transports (ENAC)



Olaf Blanke

Professeur ordinaire de sciences de la vie (SV)



Olivier L. de Weck

Professeur titulaire (STI)



Frédéric Kaplan

Professeur assistant *tenure-track* en humanités digitales (CDH)



Freddy Radtke

Professeur ordinaire de science de la vie (SV)



Ola Svensson

Professeur assistant *tenure-track* d'informatique (IC)



Ronny Thomale

Professeur assistant *tenure-track* de physique (SB)



Christian Enz

Professeur ordinaire de microtechnique (STI)



Sophia Haussener

Professeure assistante *tenure-track* de génie mécanique (STI)



Jan Hesthaven

Professeur ordinaire de mathématiques appliquées et calcul scientifique (SB)



Xile Hu

Professeur associé de chimie inorganique et de coordination (SB)



Tobias Kippenberg

Professeur ordinaire de physique et ingénierie électrique (SB & STI)



François Maréchal

Professeur titulaire et maître d'enseignement et de recherche (STI)



Etienne Meylan

Professeur assistant *tenure-track* de sciences de la vie (SV)



Fabien Sorin

Professeur assistant *tenure-track* de science des matériaux (STI)

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
MES = Gestion de l'énergie et construction durable

REMERCIEMENTS AUX DONATEURS

L'EPFL souhaite remercier les donateurs et leur engagement exceptionnel pour la science, la formation et le développement. En 2012, ils ont contribué à la qualité de la recherche, des études et de la vie sur le campus.

Argaman Foundation

Programme collaboratif avec la Hebrew University of Jerusalem dans le domaine des neurosciences

Amplidata

Numérisation et valorisation des archives du Montreux Jazz Festival

Audemars Piguet SA

Numérisation et valorisation des archives du Montreux Jazz Festival

Axa Research Fund

Bourses postdoctorales et doctorales

Banque Cantonale Vaudoise

Centre du sport et santé

Fondation famille Bertarelli

Chaire Fondation Bertarelli de technologie neuroprosthétique

Chaire Fondation Bertarelli de neuroprosthétique cognitive

Constellium

Chaire Constellium pour la recherche en matériaux

Consulat honoraire de la Fédération de Russie

elemo (exploration des eaux lémaniques)

Debiopharm SA

Chaire Debiopharm en oncologie

Fondation Ernst Goehner

Numérisation et valorisation des archives du Montreux Jazz Festival

Ferring SA

elemo (exploration des eaux lémaniques)

Chaire Margaretha Kamprad en limnologie et science environnementale

Fondation Defitech

Chaire Defitech d'interfaces cerveau-machine non invasives

EOS Holding SA

Chaire en systèmes électriques distribués

Fondation Gandur

Pavillon arts et sciences

Fondation internationale pour la recherche en paraplégie (IRP)

Chaire IRP en réparation de la moelle épinière

Independent Social Research Foundation (ISRF)

ISRF Chaire en théorie sociale

Dr Julia Jacobi

Chaire Julia Jacobi de photomédecine

KPMG SA

Soutien aux Innogrants pour la promotion de l'esprit entrepreneurial

Pierre Landolt et associés Banque Landolt & Cie

Chaire Landolt Innovation Strategies for a Sustainable Future

Loterie Romande

Exposition publique pour le projet elemo (exploration des eaux lémaniques)

Montreux Sounds SA

Numérisation et valorisation des archives du Montreux Jazz Festival

Fondation Neva

Chaire Neva en chimie bioorganique et imagerie moléculaire

Programme collaboratif avec l'Université de Perm, Russie, dans le domaine du diabète

Patek Philippe SA

Chaire Patek Philippe en micronanotechnologies

PX Holdings

Chaire PX Group en métallurgie

Mme Theresa Rydge

Numérisation et valorisation des archives du Montreux Jazz Festival

Merck Serono SA

Chaire Merck Serono en oncologie, Chaire Merck Serono en maladies neurodégénératives,

Chaire Merck Serono en technologies d'administration de médicaments

M. Vasiliev Shaknovsky

Numérisation et valorisation des archives du Montreux Jazz Festival

Nestlé SA

Chaire Nestlé en métabolisme énergétique

Fondation Novartis

Bourses master d'excellence Novartis en sciences de la vie

Petrosvibri SA

Chaire Petrosvibri pour la séquestration du CO₂

La Poste

Chaire de management des industries de réseau

Fondation de famille Sandoz

Chaire Fondation de famille Sandoz en code neural et neuroprothèses

Swiss Finance Institute

Soutien à sept chaires en ingénierie financière

Swissquote SA

Chaire Swissquote en finance quantitative

Fondation swissUp

Chaire swissUp pour la promotion des carrières professorales féminines

Nous tenons à remercier les donateurs qui soutiennent les programmes suivants:

Programme Euler pour les enfants à haut potentiel. Professeur J. Rappaz, M. Charles Maillefer, M. Jacques de Saussure, M. Dan Stoicescu, M. Skorcheletti, M. Smirnov, M. Barry Chasemore Gates.

Programme de collaboration en neurosciences avec l'Université hébraïque de Jérusalem. Mme et M. Nordmann, M. David, Lasphere SA, M. Maurice Alain Amon, M. Benveniste, M. Benguigui, M. Ohayon, M. Amar, M. Shama, Mme Jacoby, Juledja Ltd, M. Assaraf, M. Rubinstein, Maus Frères SA, Philnor Stiftung, Mme Cohen, Mirelis Investrust SA, M. de Picciotto, Mme Netter, Mme Lagonico, Mme et M. Guessous Schinasi, Art Administration Ltd, SAS Prince d'Arenberg.

LES DOCTEURS HONORIS CAUSA 2012

Emily Carter, à la croisée des disciplines

Emily Carter a été saluée pour ses contributions au développement de théories fonctionnelles de la densité et de méthodes quantiques multiéchelles. Elle dirige le centre Andlinger de l'énergie et de l'environnement à l'Université de Princeton.



Les recherches d'Emily Carter se situent à l'interface de la chimie, des sciences des matériaux, de la physique appliquée et des mathématiques appliquées. Une grande partie de son travail se concentre sur la prévision du comportement des matériaux et l'analyse de leurs propriétés au niveau atomique. Cela l'a amenée à développer de puissants outils de simulation informatique pour modéliser ces systèmes, lui permettant d'enquêter sur le comportement des matériaux à l'échelle atomique et de concevoir de nouveaux matériaux atome par atome. Sa recherche actuelle se concentre sur la conception de molécules et de matériaux pour l'énergie durable.

David Donoho, les mathématiques au service de l'information

David Donoho, professeur en statistiques à l'Université de Stanford, a été récompensé pour ses contributions fondamentales et son statut de référence scientifique dans les statistiques, le traitement du signal et la théorie de l'information.



Le mathématicien David Donoho a apporté des contributions fondamentales à la statistique théorique et computationnelle, ainsi qu'au traitement du signal et à l'analyse harmonique. Ses algorithmes ont contribué de manière significative à notre compréhension du principe du maximum d'entropie, de la structure des procédures robustes et de la description des données éparses.

Ses intérêts en recherche théorique portent sur les mathématiques de l'inférence statistique et sur des questions théoriques qui se posent dans l'application de l'analyse harmonique à divers problèmes pratiques. Ses intérêts en recherche appliquée se concentrent sur divers problèmes de traitement du signal, de traitement d'images scientifiques et des problèmes inverses.

ORGANISATION

PRÉSIDENCE DE L'EPFL



PATRICK AEBISCHER
Président



FRANCIS-LUC PERRET
Vice-président pour la planification et la logistique



ADRIENNE CORBOUD FUMAGALLI
Vice-présidente pour l'innovation et la valorisation



PHILIPPE GILLET
Vice-président pour les affaires académiques



KARL ABERER
Vice-président pour les systèmes d'information

Dès Juin 2013, André Schneider remplacera Francis-Luc Perret à l'occasion de son départ à la retraite.

FACULTÉS

SB
SCIENCES DE BASE

- Mathématiques
- Physique
- Chimie

SV
SCIENCES DE LA VIE

- Bio-ingénierie
- Neurosciences
- Infectiologie
- Cancer

STI
SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

- Génie électrique et électronique
- Génie mécanique
- Science et génie des matériaux
- Microtechnique
- Bio-ingénierie

IC
INFORMATIQUE & COMMUNICATIONS

- Informatique
- Systèmes de communication

ENAC
ENVIRONNEMENT NATUREL, ARCHITECTURAL ET CONSTRUIT

- Architecture
- Ingénierie civile
- Ingénierie de l'environnement
- Ville et territoire

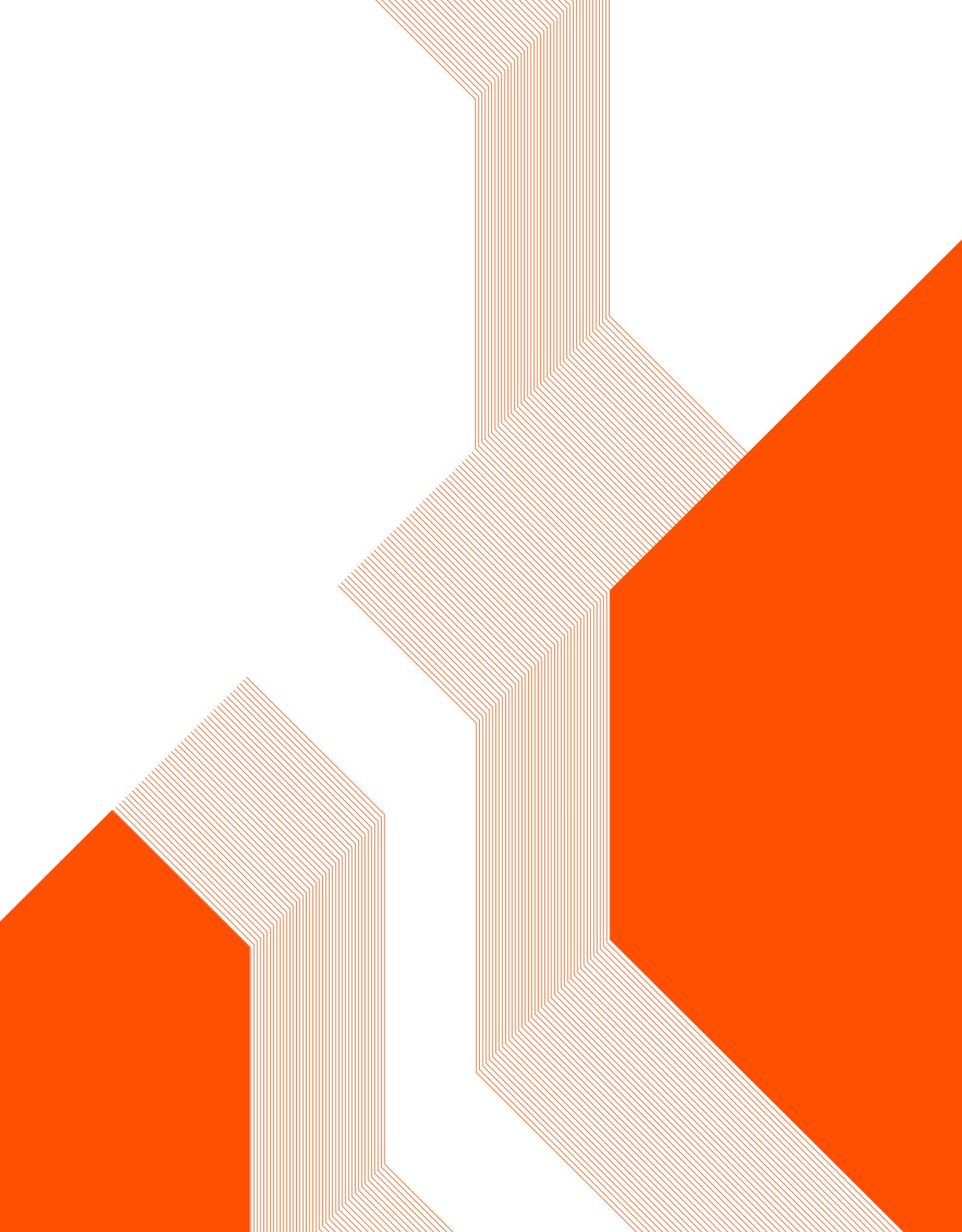
COLLÈGES

CdH
COLLÈGE DES HUMANITÉS

- Sciences humaines et sociales
- Area & cultural studies
- Centre d'ontologie sociale

CdM
MANAGEMENT DE LA TECHNOLOGIE

- Management de la Technologie
- Ingénierie financière



L'EPFL EN CHIFFRES

The image features a large, stylized letter 'E' composed of numerous parallel orange lines. The 'E' is set against a background of solid orange and white geometric shapes. The text 'L'EPFL EN CHIFFRES' is written in white, uppercase letters, following the top curve of the 'E'.

ÉTUDIANTS – EFFECTIFS

RÉSUMÉ DES CANDIDATURES BACHELOR, MASTER ET DOCTORAT

Candidatures bachelor & CMS

	Total candidatures bachelor & CMS	Total nouvelles immatriculations (bachelor années 1, 2 et 3 & CMS)*	% candidats immatriculés
semestre automne 2009 - 2010	2133	1586	74 %
semestre automne 2010 - 2011	2402	1442	60 %
semestre automne 2011 - 2012	2892	1625	56 %

*non compris redoublants

Candidatures master (externes)

	Total nouvelles candidatures master	Total nouvelles immatriculations (master années 4 et 5)**	% nouveaux candidats immatriculés
Semestre automne 2009-2010	1298	160	12 %
Semestre automne 2010-2011	1762	205	12 %
Semestre automne 2011-2012	1855	258	14 %

**étudiants ayant obtenu leur bachelor hors EPFL (redoublants non compris)

Candidatures doctorat EPFL

	Total candidatures doctorat	Total nouvelles immatriculations doctorat	% candidats immatriculés au doctorat
2008	1576	474	30 %
2009	2589	524	20 %
2010	3395	504	15 %
2011	3355	503	15 %
2012	3384	520	15 %

ÉTUDIANTS PAR DOMAINE ET NIVEAU D'ÉTUDES

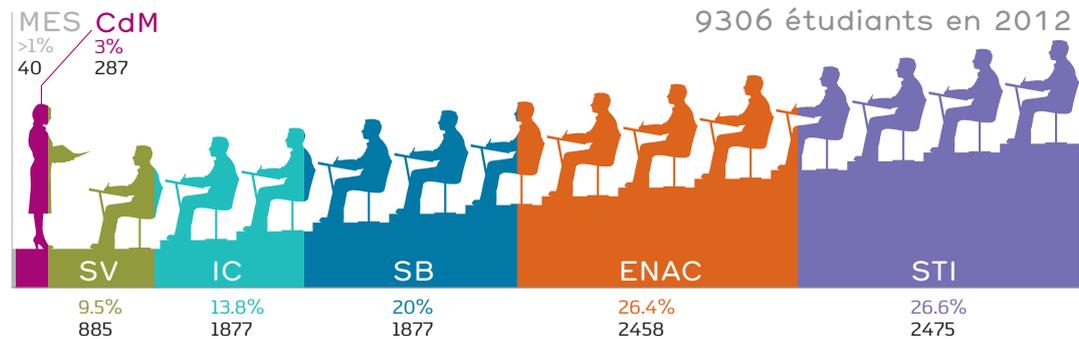
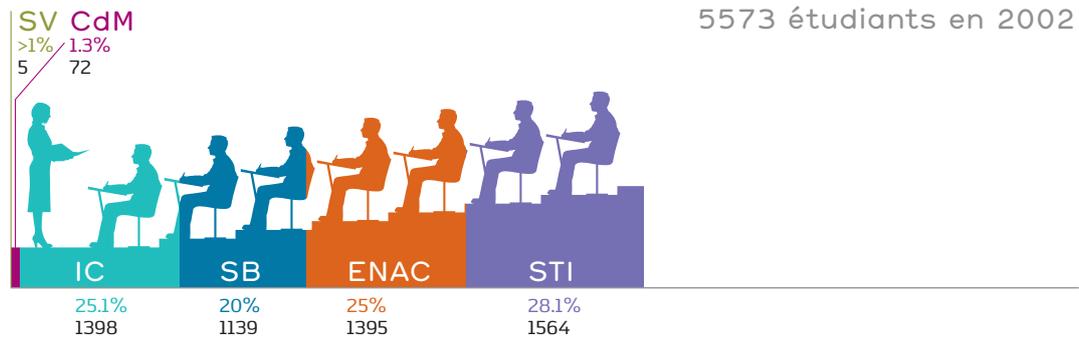
	Bachelor	Master	Doctorat	Postformation	Total
Faculté des sciences de base (SB)	997	393	487		1877
Mathématiques	303	104	85		492
Physique	410	141	225		776
Chimie et génie chimique	284	148	177		609
Faculté des sciences de la vie (SV)	445	185	255		885
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	1209	572	694		2475
Science et génie des matériaux	186	84	126		396
Génie mécanique	471	184	98		753
Microtechnique	375	151	205		731
Génie électrique et électronique	177	153	265		595
Faculté informatique et communications (IC)	641	372	271		1284
Systèmes de communication	236	141	90		467
Informatique	405	231	181		817
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	1599	536	283	40	2458
Sciences et ingénierie de l'environnement	273	128	83	0	484
Génie civil	467	171	109	0	747
Architecture	859	237	91	40	1227
Collège du management de la technologie (CdM)		128	51	108	287
Management de la technologie		62	33	108	203
Ingénierie financière		66	18	0	84
Gestion de l'énergie et construction durable (MES)		40			40
Total	4891	2226	2041	148	9306

Etudiants bachelor + master

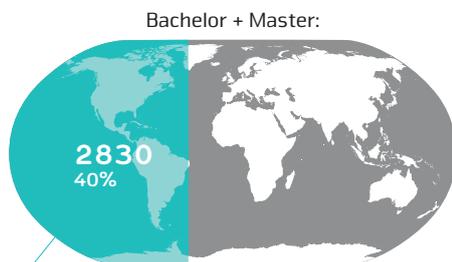
7117

ÉTUDIANTS – EFFECTIFS

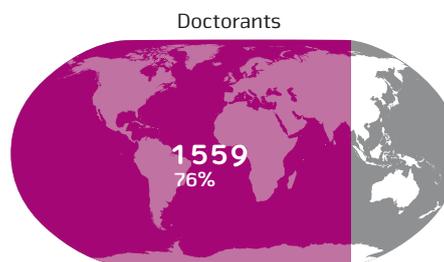
Dix années de croissance (par faculté*)



Les étudiants étrangers (non résidents)



Bachelor: 1768 – 36%
Master: 1062 – 48%

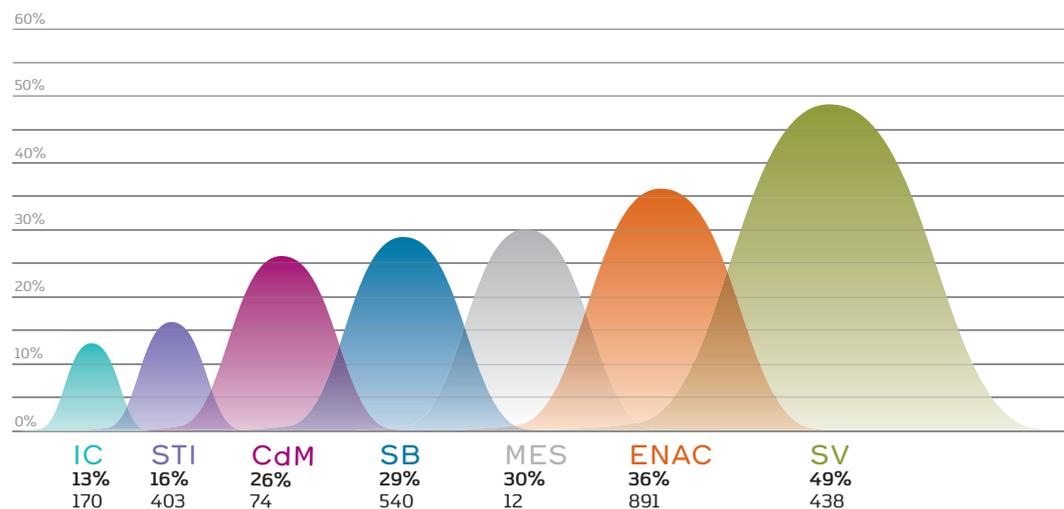


*SB = Sciences de base
SV = Sciences de la vie
STI = Sciences et techniques de l'ingénieur
IC = Informatique et communications

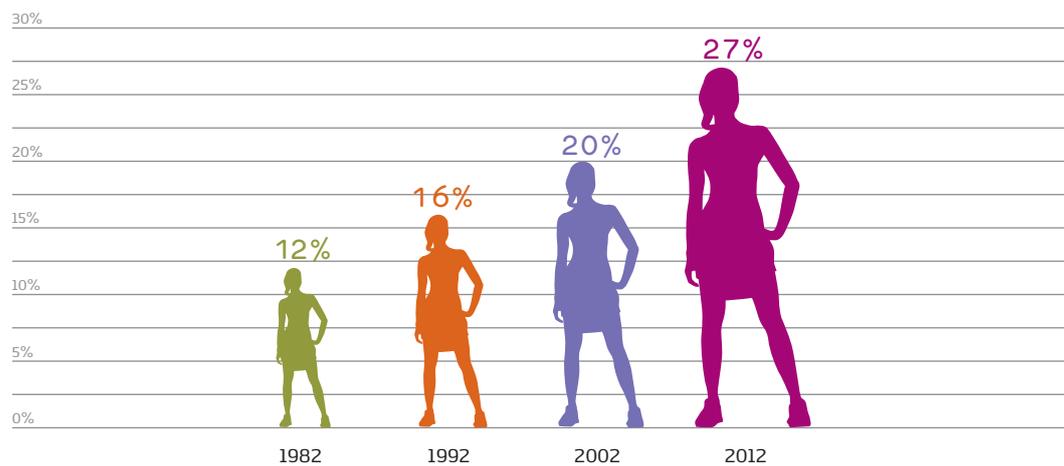
ENAC = Environnement naturel, architectural et construit
CdM = Collège du management de la technologie
MES = Gestion de l'énergie et construction durable

Les études au féminin**

Proportion d'étudiantes par faculté*



Evolution du pourcentage d'étudiantes



** Bachelor, master, doctorat et postformation

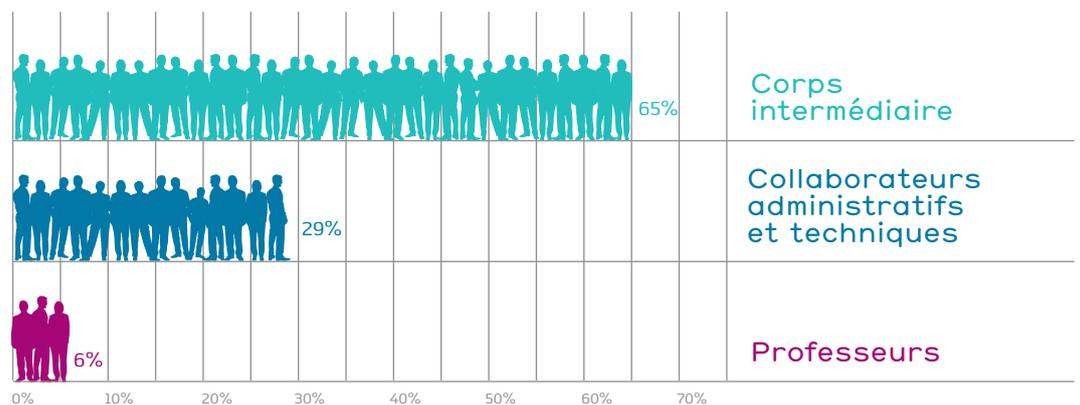
PERSONNEL

EFFECTIFS DU PERSONNEL PAR FACULTÉ ET SERVICES (ÉQUIVALENTS PLEIN TEMPS)

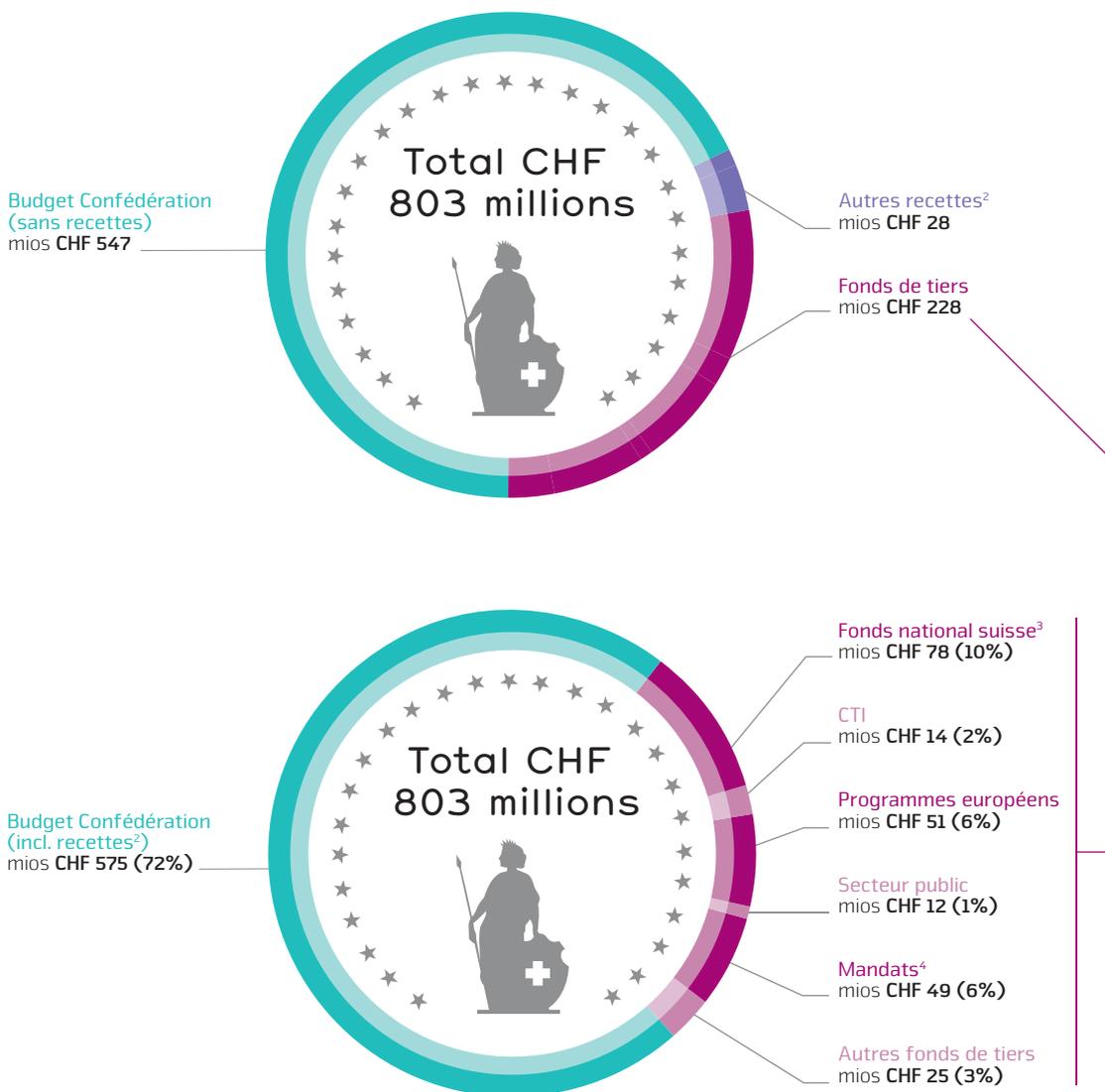
	Total
Faculté des sciences de base (SB)	1165.7
Mathématiques	186.5
Physique	556.3
Chimie et génie chimique	422.9
Faculté des sciences de la vie (SV)	693.9
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	1270.5
Science et génie des matériaux	232.2
Génie mécanique	328.6
Microtechnique	424.0
Génie électrique et électronique	285.7
Faculté informatique et communications (IC)	478.1
Systèmes de communication	172.6
Informatique	305.4
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	585.1
Sciences et ingénierie de l'environnement	190.3
Génie civil	202.2
Architecture	192.6
Collège du management de la technologie (CdM)	85.6
Management de la technologie	46.5
Ingénierie financière	39.1
Services centraux	666.9
Total	4945.8

PERSONNEL PAR CATÉGORIE (EPT)

	Total	dont financé par le budget fédéral	dont financé par des fonds de tiers (publics et privés)
Professeurs	294.6	271.2	23.5
Professeurs ordinaires	171.2	167.5	3.7
Professeurs associés	49.8	47.8	2.0
Professeurs assistants <i>tenure-track</i>	60.7	55.8	4.9
Professeurs boursiers Fonds national	12.9	0.0	12.9
Corps intermédiaire	3195.3	1401.8	1793.6
Professeurs titulaires internes	49.0	47.4	1.6
Maîtres d'enseignement et de recherche (MER)	74.2	69.1	5.1
Assistants	1905.5	699.7	1205.8
Collaborateurs scientifiques	1166.6	585.6	581.0
Collaborateurs administratifs et techniques	1455.8	1265.0	190.8
Collaborateurs administratifs	691.8	622.8	69.0
Collaborateurs techniques	764.0	642.2	121.8
Total	4945.8	2937.9	2007.9
		59%	41%



DÉPENSES ANNUELLES¹



¹ Dépenses totales avec les constructions (y compris la part séparée au BBL dès 2007)

² Ecolages, vente de services, revenus financiers, etc.

³ Y compris NCCR et projets Nano-Tera/SystemsX

⁴ Sponsoring, fondations, fonds désignés et réservés, congrès, postformation...

* 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 2012 (kCHF)

	Personnel	Exploitation	Investis- sements	Total	Financement de tiers
Faculté des sciences de base (SB)	130'227	21'637	10'815	162'679	56'868
Mathématiques	23'428	2694	85	26'207	6697
Physique	66'474	11'554	5162	83'190	30'268
Chimie et génie chimique	40'325	7389	5568	53'282	19'904
Faculté des sciences de la vie (SV)	73'703	19'941	9594	103'239	40'646
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	130'255	23'030	11'041	164'326	68'533
Science et génie des matériaux	24'599	4654	1818	31'072	11'884
Génie mécanique	33'890	6630	1897	42'417	15'567
Microtechnique	44'334	7220	5508	57'062	25'249
Génie électrique et électronique	27'431	4525	1818	33'774	15'833
Faculté informatique et communications (IC)	49'194	6052	626	55'872	18'598
Systèmes de communication	19'436	2286	62	21'784	6042
Informatique	29'759	3766	563	34'088	12'556
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	65'368	11'157	2914	79'439	19'977
Sciences et ingénierie de l'environnement	19'999	3496	2210	25'706	6351
Génie civil	20'943	3312	671	24'926	7312
Architecture	24'426	4349	33	28'807	6314
Collège du management de la technologie (CdM)	11'420	1725	12	13'157	4003
Management de la technologie	6396	1264	12	7672	2694
Ingénierie financière	5024	462	0	5485	1309
Services centraux¹	96'657	87'966	40'101	224'724	19'736
Constructions (comptabilité séparée)	0	0	0	31'500	0
Total (sans constructions)	556'824	171'509	75'104	771'936	228'361
Total général des dépenses	556'824	171'509	75'104	803'435	228'361

¹ Incl. EPFL Middle East

RECHERCHE

Classements internationaux

Classement européen (classement mondial)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
QS world university ranking – Global	43 ^e (117 ^e)	14 ^e (50 ^e)	12 ^e (42 ^e)	10 ^e (32 ^e)	11 ^e (35 ^e)	9 ^e (29 ^e)
QS world university ranking – Ingénierie et technologie	9 ^e (47 ^e)	8 ^e (44 ^e)	9 ^e (44 ^e)	7 ^e (31 ^e)	6 ^e (28 ^e)	7 ^e (22 ^e)
ARWU (Shanghai) – Ingénierie, technologie et informatique	3 ^e (28 ^e)	2 ^e (18 ^e)	1 ^{er} (15 ^e)	2 ^e (20 ^e)	2 ^e (20 ^e)	2 ^e (18 ^e)
Leiden ranking Crown Indicator – Top 250		2 ^e (40 ^e)		1 ^{er} (15 ^e)		1 ^{er} (12 ^e)
Times Higher Education THE						8 ^e (40 ^e)
Times Higher Education THE – Ingénierie						5 ^e (14 ^e)
Times Higher Education THE – Top 100 under 50						1 ^{er} (2 ^e)

Nombre de bourses European Research Council (cumulative 2007 - 2011)

Cambridge	103
Oxford	88
ETHZ	68
EPFL	65*
UCL	64
HU Jerusalem	55
Imperial College	51
Weizmann Inst.	49



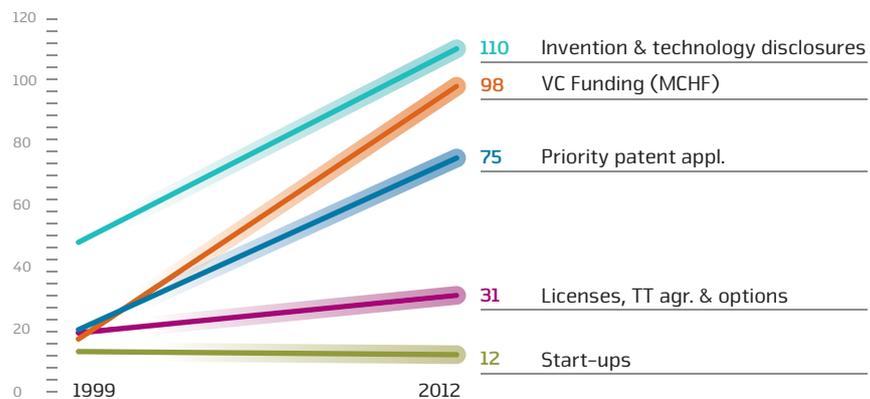
* 71 bourses ERC en incluant les titulaires arrivés à l'EPFL en provenance d'une autre institution

Transfert de technologies par faculté

	Annonces d'inventions & logiciels	Brevets déposés	Licences accordées	Start-ups créées
Faculté des sciences de base (SB)	20	14	7	5
Faculté des sciences de la vie (SV)	12	8	3	1
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	47	33	12	4
Faculté d'informatique et communications (IC)	21	16	7	1
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	8	4	0	1
Autres (CdM et admin)	2	0	2	0
Total	110	75	31	12



Croissance des transferts de technologies



ENVIRONNEMENT

Bilan énergétique

	2010	2011	2012
ÉLECTRICITÉ (MWh)			
Total électricité achetée (EPFL)	71'574	75'405	75'743
Electricité vendue aux tiers	5018	7426	9366
Total électricité produite sur le site	3245	1516	4058
Production de la centrale chaleur-force	3245	1516	2539
Production du Parc solaire EPFL - Romande Energie	53	837	1519
CHALEUR / REFROIDISSEMENT (MWh)			
Total chaleur consommée (académique)	34'341	27'159	31'619
PROCESSUS (MWh)			
Total énergie consommée (académique)	8790	8479	8'222

Production du Parc solaire EPFL - Romande Energie





ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Projet: Mediacom EPFL

Design & illustrations: Alternative Communication Genève

Photos: ©EPFL/Alain Herzog à l'exception de: ECAL (p. 23) / istockphoto (p. 26/27) / Colevo 3A Composites (p. 28) / Logitech (p. 39) / eSMART (p. 41) / KKAA (p. 54/55)

Impression: Courvoisier-Attinger, Arts graphiques SA, Suisse

www.epfl.ch



MIXTE
Papier issu de
sources responsables
FSC® C003464

