



# Sommaire

## 04

### Editorial

Le mot d'introduction de Marcella Giovannini et Vivek Subramanian



## 06

### Le Campus

Le Campus associé EPFL de Neuchâtel, composé de 11 laboratoires et 2 centres, forme un campus multiculturel qui réunit différentes nationalités, cultures et idées sur un même site.

## 08

### Les domaines de recherche

Nos chercheuses et chercheurs continuent d'être pleinement investis dans les thématiques de l'énergie, la mécanique, la micro-, nano- et bioélectronique ainsi que la micro-fabrication avancée afin de faire bénéficier l'industrie de leurs progrès scientifiques.



## 10

### Highlights

Gros plans sur quelques succès des laboratoires : une aiguille flexible pour une meilleure précision chirurgicale; une méthode de fabrication pour réaliser des optiques miniatures, deux nouveaux records mondiaux pour les cellules solaires et bien d'autres encore.

## 15

### Les centres de recherche



Le Centre pour Muscles Artificiels (CAM) ainsi que le Centre de Recherche en Microfabrication (M2C) continuent leur développement sur le Campus. De nouveaux équipements de haute technologie sont arrivés afin d'intensifier le développement de nos activités scientifiques.

## 18

### Communication scientifique

Les résultats de nos recherches sont régulièrement publiés dans des journaux scientifiques et nos chercheuses et chercheurs ont pu recommencer à participer aux conférences internationales.

20

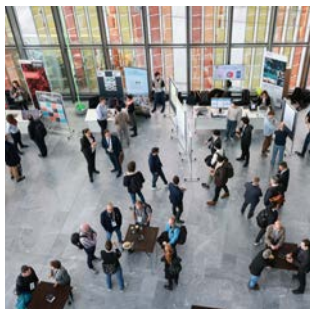
## Prix et distinctions

En 2022, de nombreux prix ont été décernés à nos chercheuses et chercheurs neuchâtelois ce qui a permis une visibilité de l'excellente qualité de recherche réalisée à Neuchâtel.

26

## Interaction avec les PME

Une grande partie des projets de recherche sont réalisés en partenariat industriel. Ils sont financés par des programmes nationaux ou européens ainsi que par des contrats industriels.



30

## Événements



La participation aux conférences internationales a repris en présentiel et des événements régionaux comme Micro'22 ont pu être à nouveau organisés sur le Campus de Neuchâtel. Un des événements marquants de l'année écoulée a été l'inauguration du Centre de Recherche en Microfabrication (M2C), le 27 septembre 2022, qui a réuni près de 120 personnes majoritairement issues du monde de l'industrie.

## Mais encore...

- 22 Evolution du Campus en chiffres
- 24 Transfert de technologie, création de startups
- 28 Exploitation et investissements
- 33 Communication et vulgarisation
- 34 Promotions des sciences
- 35 Perspectives pour 2023

## Impressum

**Edition** | EPFL Neuchâtel  
**Graphisme** | Mediacom  
 Communication Visuelle (MCV)  
**Impression** | Reprographie  
 EPFL

**myclimate**  
 neutral  
 Imprimerie  
[myclimate.org/01-21-469280](https://myclimate.org/01-21-469280)



# Editorial

L'EPFL est un acteur central du Pôle d'Innovation Neuchâtelois. Ces dernières années, nous nous sommes attachés à d'une part assurer le développement de l'EPFL à Neuchâtel et d'autre part à renforcer les relations de l'EPFL avec nos voisins et partenaires principaux que sont le CSEM et Microcity SA.

Parmi les sujets qui nous tiennent particulièrement à cœur figurent le développement du pôle de compétence en fabrication avancée ainsi que l'amélioration des synergies entre les différents laboratoires de l'EPFL, notamment en créant des laboratoires partagés.



**Marcella Giovannini**  
Directrice Opérationnelle

En 2022, un nouveau professeur a été nommé pour renforcer le pôle de compétences en fabrications avancées de l'EPFL à Neuchâtel. Ce nouveau professeur a commencé le 1er mars 2023 et d'importants travaux ont dû être planifiés afin d'adapter notre bâtiment à ces nouvelles activités. Ces travaux sont encore en cours et se termineront d'ici l'été 2023.

Par ailleurs, nous avons organisé de nombreux événements avec nos partenaires pendant l'année écoulée, les plus importants étant l'inauguration du M2C avec le CSEM ainsi que Micro'22, organisé conjointement avec tous nos partenaires neuchâtelois.

Le présent rapport présente les réalisations principales de l'EPFL Neuchâtel en 2022 ainsi que nos perspectives pour l'année 2023.

Nous vous en souhaitons une bonne lecture !

**Vivek Subramanian et Marcella Giovannini**



**Vivek Subramanian**  
Président du Comité de Campus



Vue du campus de Neuchâtel  
© A. Herzog, EPFL



Depuis avril 2021, chaque Campus associé bénéficie d'une direction opérationnelle afin d'assurer la bonne exécution des activités opérationnelles et de promotion du Campus ainsi que d'un comité de Campus, ce qui lui permet de renforcer ses développements scientifiques et les besoins opérationnels des différentes unités de recherche.

À Neuchâtel, la direction opérationnelle est assurée par Dr. Marcella Giovannini et le Prof. Vivek Subramanian a repris depuis le 1er juin 2022 la présidence du Comité de Campus.

# Le campus

Situé au cœur du Pôle d'Innovation Microcity, le Campus associé EPFL de Neuchâtel regroupe 11 laboratoires, 1 groupe de recherche et 2 centres, tous rattachés à la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI).

## 11 Laboratoires

## 01 Groupe de recherche

## 02 Centres

Ces laboratoires et centres sont essentiellement investis dans les domaines de la microtechnique, microélectronique et micro fabrication avancée pour des applications allant de la santé à l'horlogerie, en passant par le photovoltaïque ou la robotique.

Les chercheuses et chercheurs de l'EPFL Neuchâtel effectuent leurs activités scientifiques dans le bâtiment éponyme du pôle d'innovation Microcity. Ce bâtiment est proche d'autres institutions de recherche et de sociétés manufacturières de haute technologie actives dans les micro et nanotechnologies et la fabrication avancée.



# Un campus multiculturel

**33**

**nationalités différentes  
provenant de**

**6**

**continents**

Le Campus associé de Neuchâtel est un lieu réunissant différentes :

- nationalités,
- cultures,
- idées,
- recherches scientifiques.

Le Campus participe activement au développement d'innovations et permet ainsi au Canton de Neuchâtel de se positionner comme l'un des piliers centraux de l'innovation et de la recherche.



Centre de langues © Mediacom - EPFL



# Les domaines de recherche

3 des 5 instituts de la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI) sont représentés à Neuchâtel :

- l'**Institut d'Electricité et de Microtechnique (IEM)**
- l'**Institut de Matériaux (IMX)**
- l'**Institut de Génie Mécanique (IGM)**



Laboratoire du Campus Associé de  
Neuchâtel © Mediacom - EPFL

Ces 3 instituts se dédient à des activités de recherche en lien avec la microtechnique et sont principalement investis dans des domaines, tels que :

- **l'énergie**
- **la mécatronique**
- **la micro- nano- et bioélectronique**
- **les nouveaux procédés de fabrication (Advanced manufacturing)**

De nombreux liens et collaborations existent entre les laboratoires de Neuchâtel, et leur rattachement à 3 instituts différents apporte une diversité et une richesse supplémentaire bénéfiques aux activités scientifiques.



Laboratoire du Campus Associé de  
Neuchâtel © Mediacom - EPFL



# Le corps professoral

Les **12 Professeurs** et **3 Maîtres d'enseignement et de recherche** dirigent la recherche au sein de 11 laboratoires et de 1 groupe de recherche. Ils participent à l'enseignement dans les sections de :

- microtechnique,
- électricité,
- matériaux,
- génie mécanique.

Les cours ont lieu sur le Campus EPFL de Lausanne, mais **62 doctorant-es** sont formés sur une durée moyenne de 4 ans directement dans les laboratoires du Campus de Neuchâtel.

De plus en 2022, les laboratoires de l'antenne de Neuchâtel ont accueilli **63 étudiant-es de semestre et de master** ainsi que **28 stagiaires en provenance d'autres universités**.

## IGM

Institut de Génie  
Mécanique



## IMX

Institut de  
Matériaux

## IEM

Institut d'Electricité et  
de Microtechnique

# Highlights

## Laboratoire de microsystèmes souples (LMTS)

En 2022, le LMTS a été l'un des trois partenaires à qui la **Fondation Novo Nordisk** a accordé une subvention de 7 millions de francs suisses (2 millions de francs suisses à l'EPFL-LMTS sur 5 ans) pour développer des exosquelettes souples.

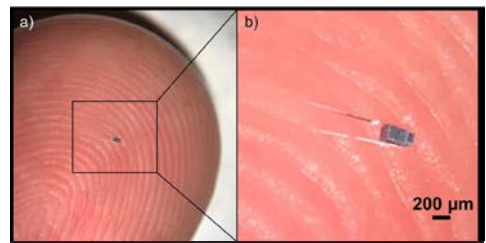


Le LMTS a présenté un gant à base de textile utilisant des actionneurs ultra-minces et à haute efficacité énergétique pour reproduire en réalité virtuelle (RV) la sensation d'objets de différentes rigidités. Ces travaux ont été publiés dans la revue "Advanced Intelligent Systems".

## Laboratoire des circuits intégrés (ICLAB)

Deux bourses ont été accordées à des chercheuses et chercheurs de l'ICLAB à Neuchâtel et de la chaire **Medtronic en Neuroingénierie** à Genève pour soutenir le prototypage de technologies développées dans le cadre du projet interdisciplinaire «Smart Neural Dust to Revert Blindness».

L'objectif de ce projet est de créer un réseau autonome d'électrodes adressables individuellement pour la stimulation sans fil du cortex visuel humain. Les chercheuses et chercheurs ont déjà déposé deux demandes de brevets internationaux pour deux technologies innovantes issues du projet, qui portent sur le développement de poussières neuronales intelligentes – un terme utilisé pour décrire des capteurs à l'échelle nanométrique pour les interfaces cerveau-ordinateur.



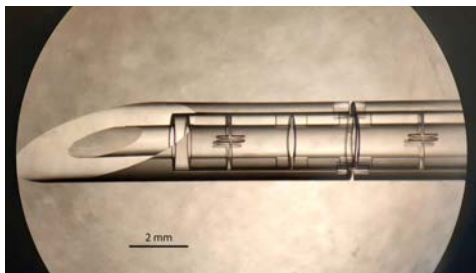
Premier prototype de poussière neuronale nue comparée aux empreintes digitales humaines

© Gian Luca Barbruni (LNE-ICLAB) EPFL

## Laboratoire de conception micromécanique et horlogère (INSTANT-LAB)

### Chirurgie : une aiguille flexible pour une meilleure précision

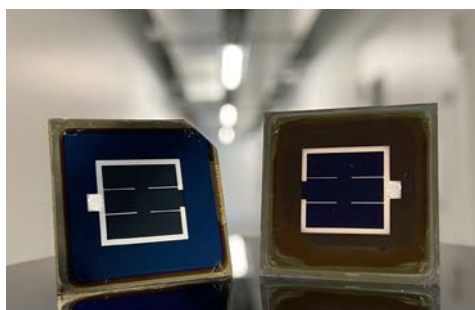
Afin d'améliorer la précision de l'opération et de réduire les conséquences pour le patient, des chercheuses et chercheurs de l'EPFL et de l'INSA de Strasbourg ont mis au point une aiguille dont la trajectoire peut être modifiée. Destinée aux interventions guidées par imagerie, la raideur de la pointe est contrôlée du bout des doigts par le chirurgien.



L'aiguille à raideur contrôlable (ARC) mise au point par Charles Baur, chercheur à l'Instant-Lab de l'EPFL (faculté STI), et Lennart Rubbert de l'INSA de Strasbourg, chercheur au laboratoire ICube1, permet de modifier la trajectoire pour atteindre plus rapidement la zone à traiter.

D'une pression sur le bouton de la poignée, le chirurgien peut corriger sa trajectoire ou encore toucher plusieurs cibles situées à proximité, sans ressortir l'aiguille.

## Laboratoire de photovoltaïque et couches minces électroniques (PV-LAB)



Cellules solaires en tandem pérovskite/silicium. © C.Wolff, EPFL

### Deux nouveaux records mondiaux pour les cellules solaires en tandem pérovskite/silicium

Pour la première fois, un rendement de 30% pour des cellules solaires tandem pérovskite-sur-silicium a été dépassé grâce à un effort conjoint mené par les scientifiques du Laboratoire de photovoltaïque et d'électronique des couches minces de l'EPFL en partenariat avec le célèbre centre d'innovation CSEM.

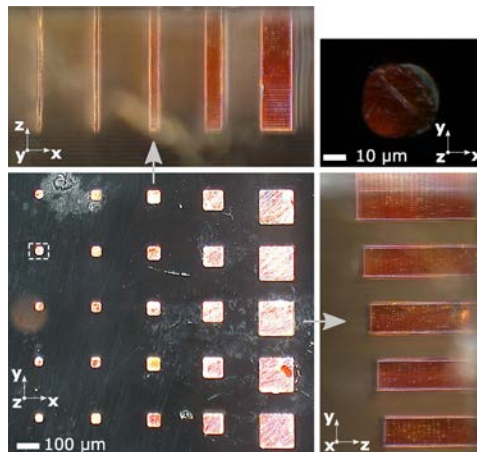
Certifiés indépendamment par le National Renewable Energy Laboratory (NREL) aux Etats-Unis, ces résultats donnent un coup de fouet au photovoltaïque à haut rendement et ouvrent la voie à une production d'électricité solaire encore plus compétitive.

## Laboratoire d'études des processus lasers pour la microfabrication et l'intégration (GALATEA)

### Des chercheuses et chercheurs ont mis au point une méthode de fabrication de verre dans le verre pour réaliser des optiques infrarouges (IR) miniatures

Les verres qui transmettent dans les longueurs optiques lointaines dites 'infrarouges' sont essentiels pour de nombreuses applications, telles que la vision nocturne ou encore pour les méthodes de spectroscopie utilisées pour identifier divers matériaux et substances. Cependant, les verres infrarouges sont difficiles à mettre en usiner, fragiles et se dégradent facilement en présence d'humidité.

Une nouvelle technique développée dans le laboratoire GALATEA (en collaboration avec le laboratoire LMM à Lausanne) permet d'intégrer des éléments de verres infrarouges de formes arbitraires, dans une matrice de verre de silice, qui elle, est durable. Ce nouveau procédé de fabrication peut être utilisé pour créer pratiquement n'importe quelle forme tri-dimensionnelle interconnectée avec des dimensions caractéristiques de l'ordre de quelques microns et une résolution sous le micron. La méthode fonctionne avec une grande variété de verres infrarouges, offrant de nouvelles perspectives pour l'optique intégrée tri-dimensionnelle.



Les chercheuses et chercheurs ont utilisé leur nouvelle approche de fabrication pour créer diverses structures combinant le verre IR chalcogénure et le verre de silice fondue. Il s'agit notamment d'un ensemble de piliers de différentes dimensions. Le rectangle blanc en pointillé dans l'image ci-dessus indique la plus petite cavité de silice utilisée dans ce travail.

© Yves Bellouard, EPFL

“Notre technique pourrait ouvrir la voie à une toute nouvelle gamme de dispositifs optiques, car elle peut être utilisée pour fabriquer des circuits optiques infrarouges et des micro-optiques infrarouges de forme arbitraire, ce qui n'était pas possible auparavant en raison de la faible capacité de fabrication du verre infrarouge. Ces optiques pourraient être utilisées, par exemple, pour des applications de spectroscopie et de détection ou pour créer une caméra IR suffisamment petite pour être intégrée dans un smartphone”.

Enrico Casamenti, collaborateur du GALATEA.

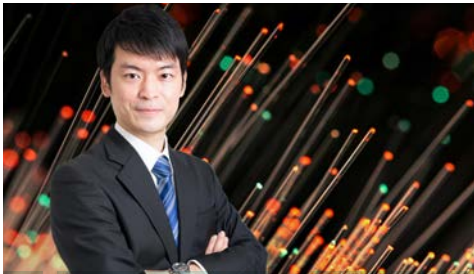


## Laboratoire d'architecture quantique (AQUA)

### Kazuhiro Morimoto, « étoile montante des nanosciences »

Pour ses travaux sur première caméra à un million de pixels, Kazuhiro Morimoto, a été nommé par Nature parmi les quatre stars montantes qui sont en train de redessiner les nanosciences.

Voitures sans chauffeurs, réalité virtuelle et augmentée, microscopes électroniques, systèmes de navigation... les capteurs d'images sont au cœur de systèmes toujours plus nombreux.



Kazuhiro Morimoto ©EPFL

En 2020 à l'EPFL, le travail de doctorat de Kazuhiro Morimoto, sous la supervision d'Edoardo Charbon, au Laboratoire AQUA de l'EPFL, en partenariat avec l'entreprise Canon, a été reconnu par les spécialistes comme un grand pas vers la vision 3D du futur.

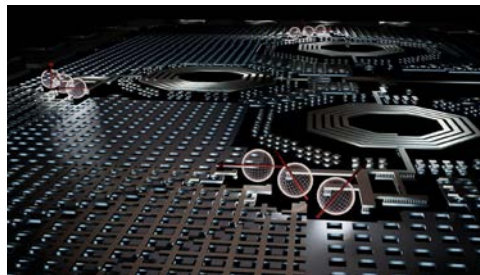
Vitesse et résolution record : leur caméra à un million de pixels était une première mondiale. Le chercheur japonais, détenteur du record du plus petit pixel au monde, vient d'être nommé par la revue scientifique "Nature" parmi les quatre stars montantes en train de redessiner les nanosciences.

### Rendre les ordinateurs quantiques encore plus puissants

Des ingénieurs de l'EPFL ont développé une méthode permettant de lire plusieurs qubits - la plus petite unité de données quantiques - en même temps. Leur découverte ouvre la voie à une nouvelle génération d'ordinateurs quantiques encore plus puissants.

IBM et Google disposent actuellement des ordinateurs quantiques les plus puissants du monde. Les possibilités de rendre les ordinateurs quantiques encore plus rapides sont toutefois limitées, en raison d'une limite supérieure du nombre de qubits. Mais une équipe d'ingénieurs dirigée par le Prof. Charbon, en collaboration avec des chercheurs du Royaume-Uni, a mis au point une méthode prometteuse pour franchir cette barrière technologique. Leur approche permet de lire les qubits plus efficacement, ce qui signifie qu'un plus grand nombre d'entre eux peuvent être intégrés dans des processeurs quantiques.

Leurs résultats ont été publiés en 2022 dans "Nature Electronics".



Trois inducteurs de résonateur fonctionnent à des fréquences différentes et lisent une matrice de 3x3 boîtes quantiques. © EPFL

# Un cours «made in Neuchâtel»

Laboratoire d'études des processus lasers pour la microfabrication et l'intégration (GALATEA) et Laboratoire d'architecture quantique (AQUA)

## Un cours pour fabriquer ce que l'on veut

Créé en 2016, le cours intitulé « Conception des produits et ingénierie des systèmes » vise à stimuler le travail en équipe et permet aux étudiantes et aux étudiants de vivre la conception de produits depuis l'idée, jusqu'à la fabrication d'un prototype.

Par groupe de six, les étudiantes et étudiants disposent de trois mois pour effectuer une étude de marché, construire un prototype, le présenter et écrire un rapport technique avec une proposition de brevet pour protéger leur idée.

En 2022, deux groupes ont décidé de concevoir un distributeur automatique de médicaments destiné aux personnes âgées. En proposant ce distributeur, ils souhaitent favoriser leur autonomie.

L'appareil se nomme Pill it et est associé à une montre connectée qui vibre pour rappeler à l'utilisateur le moment de la prise et peut aussi servir à alerter un proche en cas de malaise ou d'accident.

D'autres étudiant-es se sont intéressés à l'environnement. Un groupe a construit Fluenta, une poubelle flottante qui récupère les déchets en utilisant la force des courants. La structure est composée de matériaux recyclés. Elle est fixée au fond de l'eau avec une encre.



Des étudiantes et étudiants de master en microtechnique ont conçu un prototype de distributeur automatique de médicaments destiné aux personnes âgées. ©EPFL

Un autre groupe a créé un robot capable de récolter des échantillons d'eau à différentes profondeurs. Le dispositif nommé Seampler est muni de plusieurs tubes vides. Une fois sous l'eau, les tubes se remplissent aux profondeurs choisies. L'eau récoltée est ensuite envoyée dans un laboratoire qui détecte la présence ou l'absence de micro plastique.

Une autre groupe a conçu une machine qui filtre l'eau sale en recourant à l'énergie solaire. Nommé Aquacycle, le dispositif purifie l'eau par évaporation et condensation. En général, l'évaporation à travers un filtre n'est pas utilisée pour obtenir de l'eau potable, car le processus prend beaucoup de temps.

# Les centres de recherche

## Centre pour Muscles Artificiels (CAM)

Après 4 années de développement consacrées à la recherche d'un dispositif d'assistance cardiaque, le Centre pour Muscles Artificiels a ouvert ses champs d'application à la réanimation faciale et à l'urologie. En effet, grâce aux 8 millions de francs suisses supplémentaires accordés par la fondation Werner Siemens-Stiftung, la collaboration avec Mme Nicole Lindenblatt, du département d'urologie, s'est poursuivie.

L'actionneur tubulaire autour de l'aorte, conçu pour soutenir le cœur, a vu son développement se poursuivre avec la réalisation de nouveaux tests in vivo en octobre 2022. Un nouveau design et une nouvelle approche semblent porter leurs fruits puisque l'énergie fournie a été multipliée par 4 ce qui signifie un actionneur plus efficace.

Enfin, un nouveau partenariat a été mis en place avec le Centre européen du cœur d'enfant de Munich. Une adaptation du système actuel pourrait permettre de remplacer la partie droite du cœur, en particulier pour les enfants présentant une malformation congénitale.

Actionneur tubulaire © EPFL



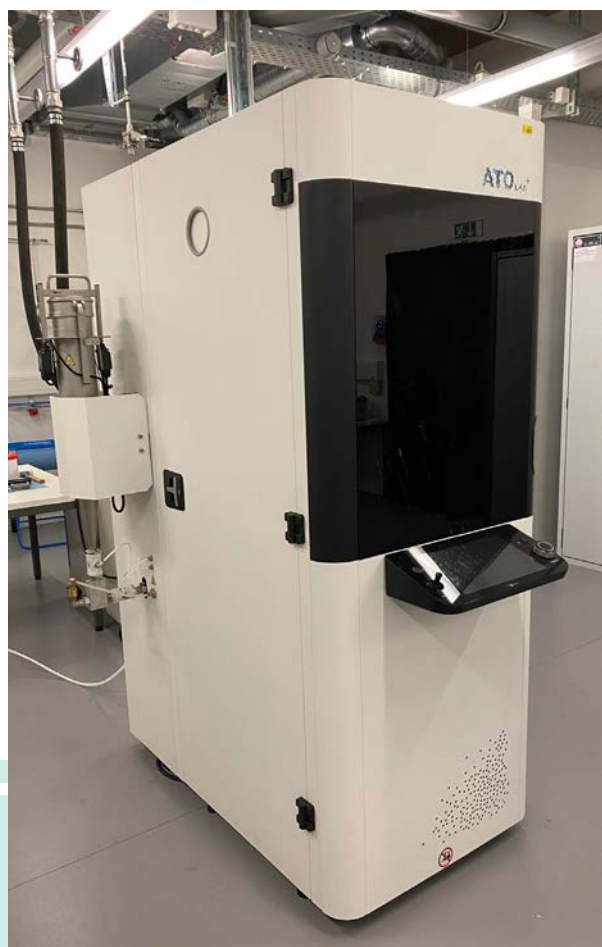
## Le Centre de Recherche en Micro-Fabrication (M2C)

Le Centre de Recherche en Micro-Fabrication M2C est une alliance entre l'EPFL et le CSEM pour répondre aux besoins futurs de l'industrie en matière d'innovation et d'implémentation de nouveaux processus de fabrication avancée.

En 2022, les derniers travaux d'aménagement d'un des locaux pour le M2C ont été terminés. Ceci a permis de finaliser l'achat d'un atomiseur ultrasonique pour la fabrication de poudres métalliques difficilement, voir non disponibles dans le commerce. Ainsi, la plateforme technologique du M2C permet désormais de travailler à toutes les étapes de création de valeur de la chaîne de fabrication additive par fusion laser de lit de poudre.

C'est aussi en 2022 que le M2C a terminé la définition et l'achat d'un système cobotique de micro-assemblage pour la dépose et l'assemblage de précision de microcomposants sur des formes complexes. Ce système sera livré en 2023.

ATO Lab+ est un outil de production de poudres métalliques basé sur une nouvelle technologie d'atomisation par ultrasons. Sa taille compacte, sa faible consommation de média et son coût d'exploitation en font un choix idéal pour les installations de recherche et de développement. © EPFL







Suivant la mise en service des instruments du M2C, les chercheuses et chercheurs des laboratoires qui soutiennent le centre, ont commencé à utiliser l'imprimante 3D métal et la plateforme laser femtoseconde de manière routinière pour leurs travaux.

En parallèle aux acquisitions, le M2C a regroupé dans un local commun, deux découpeuses laser et un appareil de traction provenant respectivement du LAI, Instant-Lab et PV- Lab désormais accessibles à l'ensemble des chercheuses et chercheurs du Campus de Neuchâtel. Ce point relève de l'effort en cours pour un plus grand partage de nos équipements scientifiques.

Lors de la fusion des instituts de microtechnique et d'électricité, le M2C est passé sous le giron de l'Institut d'Électronique et de Microtechnique (IEM). En renfort de M. Studach, Directeur opérationnel du centre, Mme Christelle Pétremand a été engagée par l'IEM pour les activités de communication pour l'institut et pour le M2C.

En plus des activités de développement et de communication, M. Studach et Mme Pétremand ont œuvré à l'élaboration d'un Industry Affiliates Program (IAP) pour soutenir les collaborations et partenariats à long terme de l'IEM avec l'industrie. Ce programme sera officiellement lancé en 2023.

Finalement, à travers le M2C, M. Studach poursuit le renforcement des interactions avec les parties prenantes de l'école et externes pour promouvoir le centre et sensibiliser les acteurs aux technologies de fabrication avancée pour la microtechnique.

En 2022, le centre M2C a reçu la visite de plus de 30 groupes/individus issus de l'industrie, des institutions de recherche et des services économiques.

# Communication scientifique

Les résultats de nos chercheuses et chercheurs sont publiés régulièrement dans les journaux spécialisés, ce qui contribue à la réputation de l'EPFL qui reste classée 14<sup>ème</sup> parmi les meilleures universités du monde selon le QS World University Ranking.

En 2022, les laboratoires du Campus associé de Neuchâtel ont contribué considérablement à la production scientifique avec la publication d'une centaine d'articles parus dans les journaux spécialisés, une vingtaine de thèses de doctorat et des publications citées plus de 14'000 fois dans des articles scientifiques du monde entier.

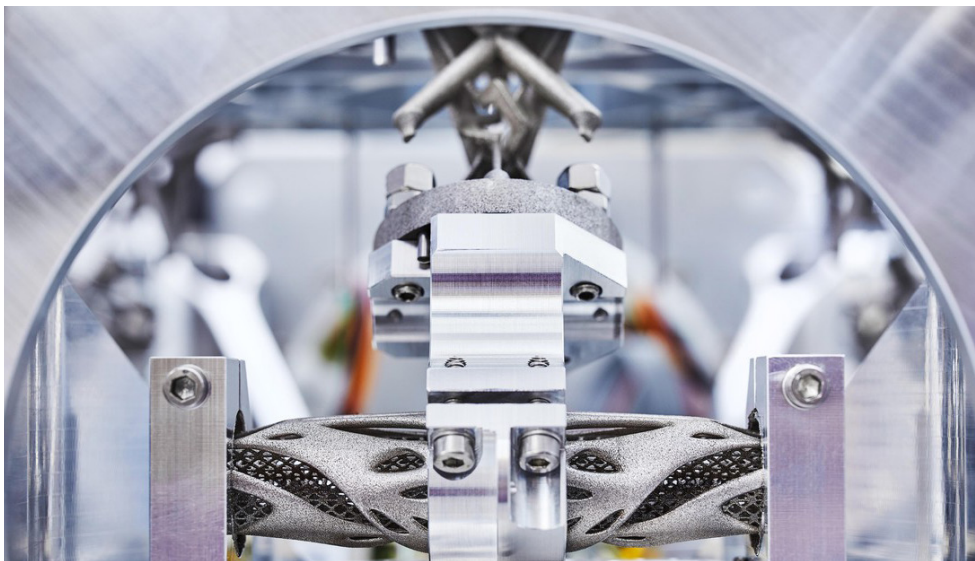
Contribution des laboratoires de l'EPFL  
Neuchâtel à la production scientifique :

## 20

Thèses de doctorat publiées

## 14'000

Citations des publications de l'EPFL  
Neuchâtel dans des articles de  
scientifiques du monde entier



La micro-fabrication avancée permet de  
réaliser des pièces complexes. © CSEM

## Thèses de doctorat soutenues en 2022

Laboratoires	Candidats	Titres
AQUA	Francesco Gramuglia	High-Performance CMOS SPAD-Based Sensors for Time-of-Flight PET Applications
AQUA	Fulvio Martinelli	SiGe Time Resolving Pixel Detectors for High Energy Physics and Medical Imaging
GALATEA	Radhakrishnan, Arunkrishnan	Effect of femtosecond laser-induced high pressure on fused silica polymorphism
GALATEA	Enrico Casamenti	Investigation of femtosecond laser-enabled 3D micro-infiltration processes
INSTANT-LAB	Michał Stanisław Smreczak	Load cell with positive, negative and zero stiffness operating modes for milli- to nanonewton contact force monitoring in electrical probing
LAI	Sean Thomas	Synthesis of Novel Integrated Actuators Powered by Shape Memory Alloys
LAI	Fierro Peralta	Modelling and Sensors for Magnetically-Levitated Disc Drives
LAI	Raphaël Johannes Charles Mottet	Ultra-high voltage, low power and energy recovering electronics for dielectric elastomer actuators
LAMD	David Schmid	Flow Boiling of Carbon Dioxide at Different Channel Orientations for the Thermal Management of Future Detector Technologies at the High-Luminosit[...]
LAMD	Elia Iseli	Numerical and experimental investigation of spiral-grooved gas journal bearings
LMTM	Nicolo Maria Della Ventura	Deformation twinning mechanism in magnesium at the microscale: strain rate, temperature and orientation effects
LMTM	Raffaele Esposito	Design, prototyping, and thermo-mechanical modelling of a neutron spallation target impacted by high-energy proton-beam pulses in the n_TOF facil[...]
LMTS	Ryan Mitchell van Dommelen	3D printing of elastomeric mechanical sensors designed for human motion monitoring
LMTS	Silvia Demuru	Configurable Organic Electrochemical Transistors with Printed Functional Materials for Multiplexed Sweat Analysis
LMTS	Fabio Beco Alburquerque	Lifetime of dielectric elastomer actuators under DC electric fields
PV-LAB	Luca Gnocchi	The role of Encapsulants in the long-term performance of advanced Crystalline Silicon Glass-Glass PV modules
PV-LAB	Mario Joe Lehmann	Characterization and Development of Fired Passivating Contacts for Silicon Solar Cells
PV-LAB	Luca Massimiliano Antognini	Contact Design for Silicon Heterojunction Solar Cells
PV-LAB	Julie Amandine Dreon	Molybdenum oxide as a case study for the diagnosis of carrier selective contacts in silicon heterojunction solar cells
PV-LAB	Peter Joseph Fiala	Material Development for Perovskite/Silicon Tandem Photovoltaics

# Prix et distinctions

En 2022, plusieurs chercheuses et chercheurs neuchâtelois ont reçu des prix pour l'excellence de leur recherche.

Prof. Roland Logé (LMTM) a reçu la médaille Albert Portevin décernée par la Société Française de Métallurgie et de Matériaux (SF2M), décembre 2022, Paris, France.



Gian Luca Barbruni, chercheur doctoral (SCI-STI-SC) a remporté le prix du meilleur article d'étudiant en électronique à la conférence MOCAS 2022, Brême, Allemagne.

Prof. Sandro Carrara (SCI-STI-SC) a été élu vice-président des publications du IEEE Sensors Council pour la période 2023-2024.





Dr. Fabiana Lisco (PV-LAB) a reçu le prix du meilleur poster pour son poster intitulé «BIPV demo-site with novel glass-free colored lightweight modules», WCPEC-8, septembre 2022, Milan, Italie.



Prof. Yves Bellouard (Galatea) a été élevé au rang de 'Fellow' – le plus haut niveau, de la société américaine d'optique (OPTICA, anciennement OSA) lors de la réunion du conseil d'administration de la société.

Enrico Casamenti (Galatea) a reçu le prix du meilleur article de «3D Printing 2022» lors de la session plénière de la LASE, Photonics West 2022, janvier 2022, San Francisco, USA.



Pieter Vlугter, (Galatea) a remporté le prix EDAM Doctoral Thesis Distinction 2022 pour sa thèse intitulée «Investigation of femtosecond laser-tuned thermomechanical properties of fused silica».

# Evolution du Campus en chiffres

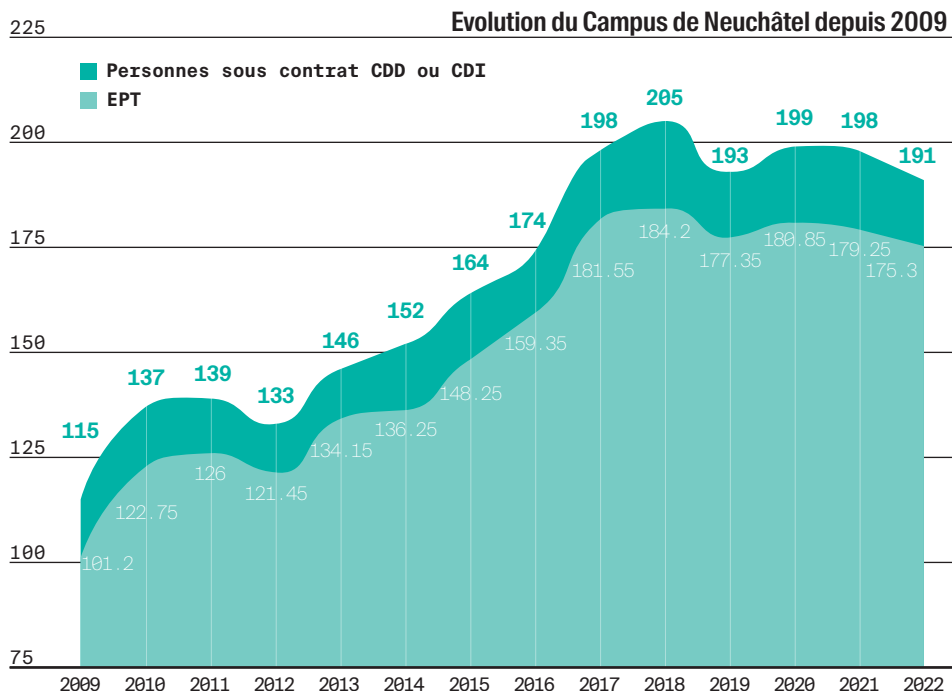
A ce jour, le Campus associé emploie **191 personnes** correspondant à **175 EPT**. Plus de 85% de ces collaboratrices et collaborateurs sont du personnel scientifique.

On constate une stabilité depuis 2017 qui répond aux objectifs définis en 2009 lors de la création du campus associé et au fait que les surfaces mises à disposition de l'EPFL à Neuchâtel sont occupées à plus de 97%.

**191**  
Employés

**>85%**  
Personnel scientifique

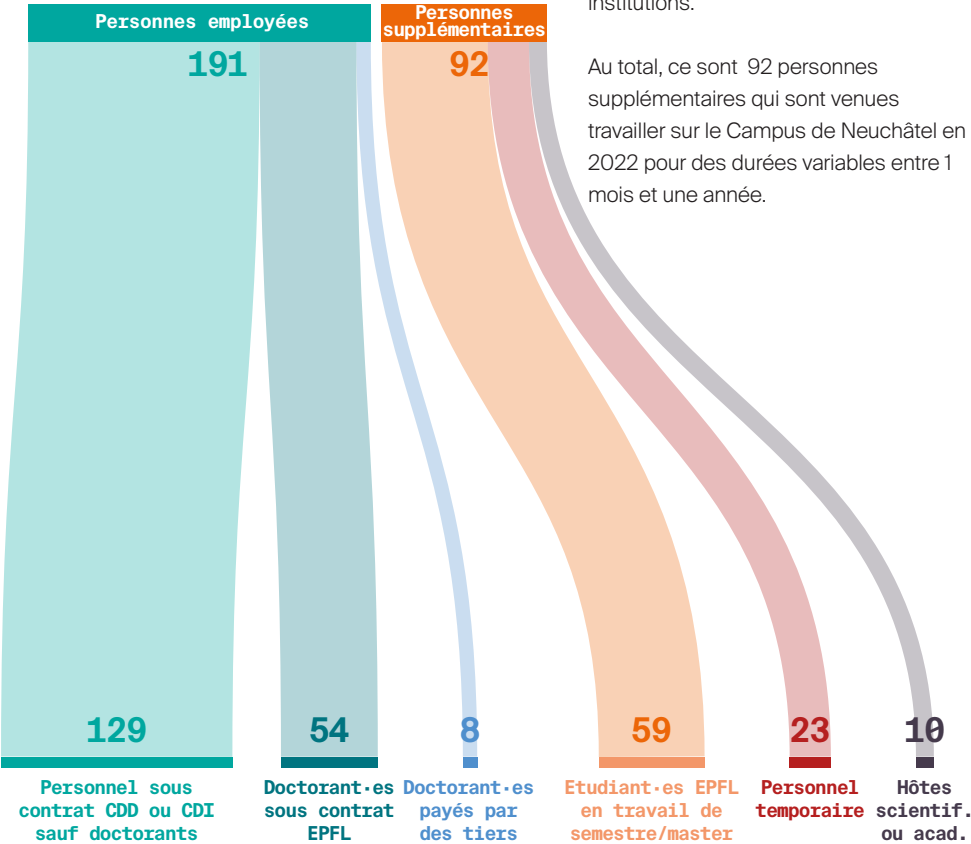
**18.6 MCHF**  
Masse salariale





En plus des 191 personnes employées, l'EPFL accueille dans ses laboratoires des étudiantes et étudiants en projets de semestre ou de master, des hôtes scientifiques ou académiques, des civilistes ainsi que des doctorantes et doctorants rémunérés par d'autres institutions.

Au total, ce sont 92 personnes supplémentaires qui sont venues travailler sur le Campus de Neuchâtel en 2022 pour des durées variables entre 1 mois et une année.



# Transfert de technologie

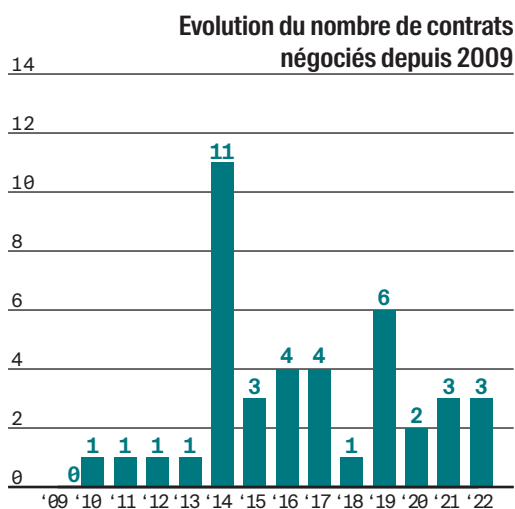
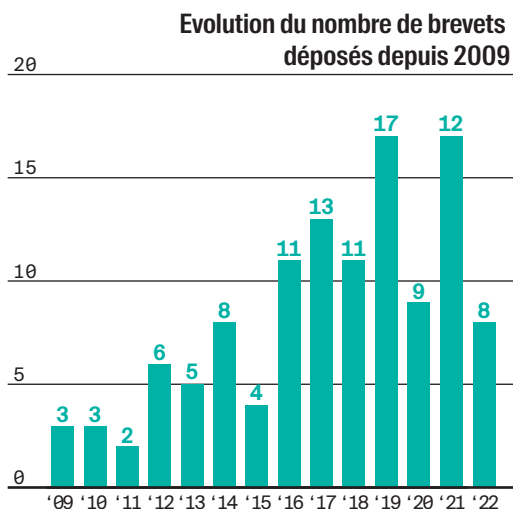
Soucieuse de la qualité du transfert de connaissances et de technologie et de sa contribution importante à l'écosystème de l'innovation en Suisse, l'EPFL soutient autant les chercheuses et chercheurs dans leur parcours de collaboration avec l'industrie, que toute entreprise ou institution intéressée à collaborer avec la recherche.

8

Brevets déposés en 2022

3

Contrats de licence négociés en 2022





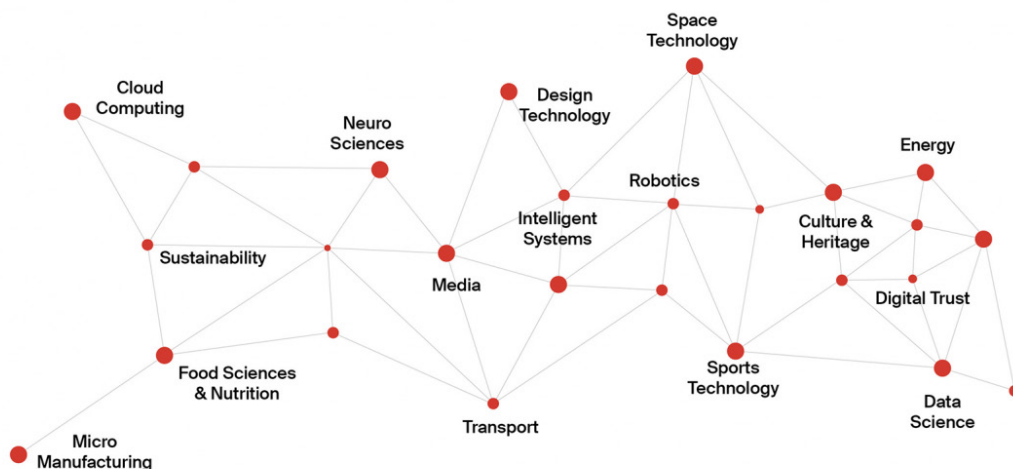
## Création de startups

Le transfert de technologies vers l'industrie se fait également au travers de la création de nouvelles entreprises qui visent à commercialiser les résultats novateurs des laboratoires de recherche.

# 14

Startups créées depuis 2013

14 startups issues des laboratoires du Campus associé de Neuchâtel ou créées conjointement avec ceux-ci ont vu le jour entre 2013 et 2022, ce qui a généré une contribution significative en matière d'innovation et un potentiel de création d'emplois dans le Canton de Neuchâtel.



Domaines d'innovation © EPFL

# Interactions avec les PME

Les projets de recherche des laboratoires sont financés par des programmes nationaux ou européens ainsi que par des contrats industriels.

Une grande partie des projets de recherche sont conclus avec des partenaires industriels, à travers des contrats directs ou dans des projets financés par des sources de financement gouvernementales, suisses et étrangères.

Les PME peuvent recourir aux compétences des chercheuses et chercheurs de l'EPFL pour innover notamment en mettant en place des projets collaboratifs financés par Innosuisse.



En 2022, on dénombre :

## 29

Nouveaux projets dont :

## 12

financés par des programmes nationaux, y compris Innosuisse

## 5

financés par des programmes européens

## 9

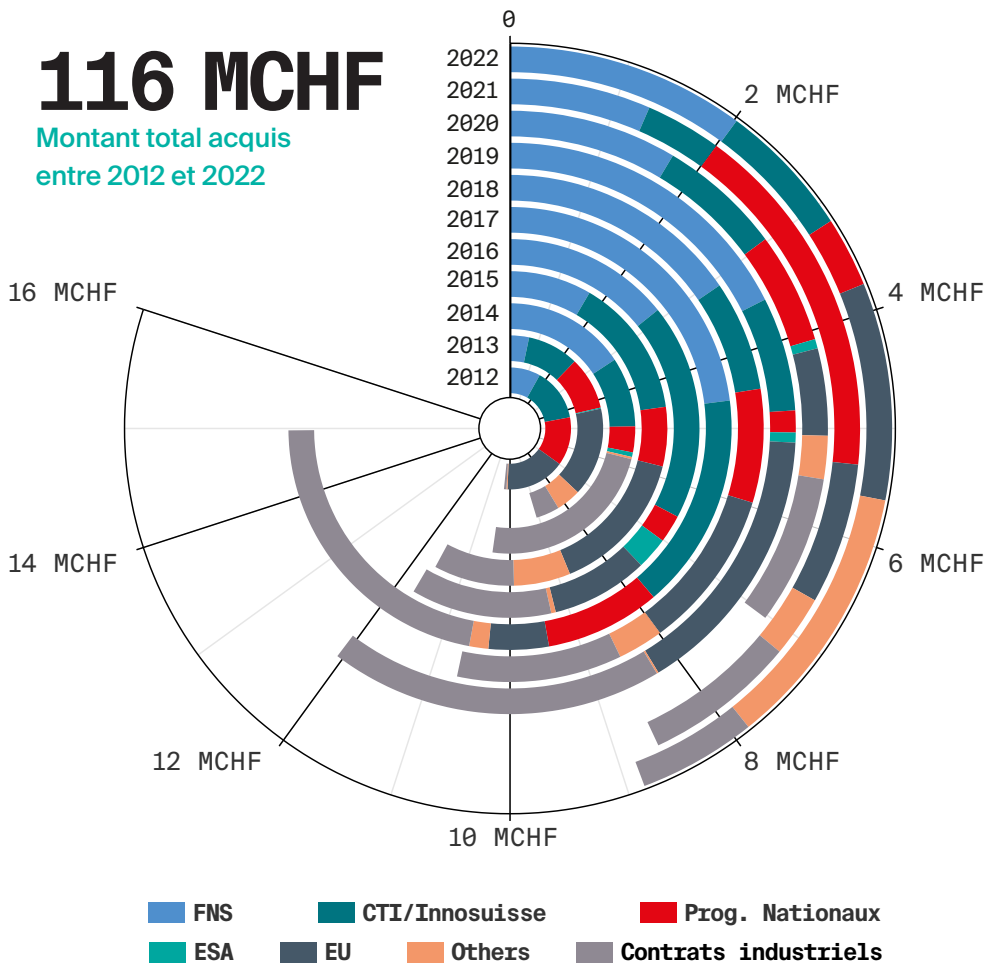
contrats industriels directs

## 3

avec des sources de financements divers

30 ans de l'EPFL Innovation Park  
© A. Herzog - EPFL

Acquisition de projets par source de financement



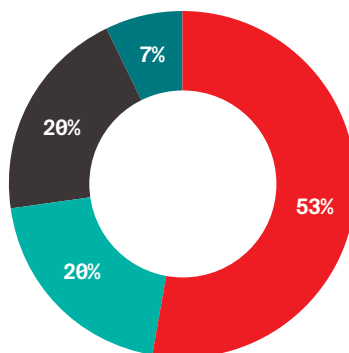
# Exploitation 2022

Le budget de fonctionnement annuel total du Campus associé de Neuchâtel s'élève à

## 26.6 MCHF

**14 MCHF** proviennent de fonds budgétaires de l'EPFL pour faire fonctionner les laboratoires et centres du Campus associé, pour la gestion du site et pour les investissements liés au bâtiment et aux infrastructures.

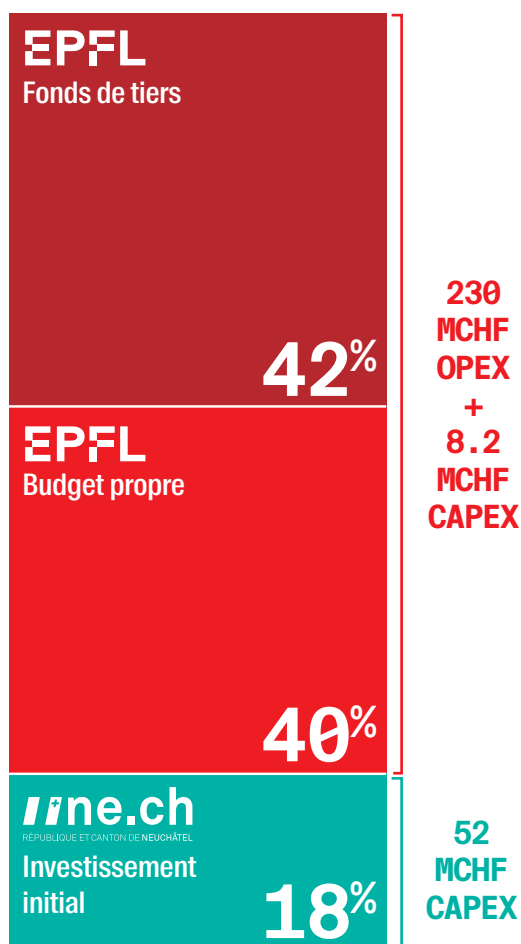
**12.6 MCHF** émanent de fonds de tiers acquis par les laboratoires : des fonds publics suisses et européens destinés à des programmes de recherche et des fonds privés issus de collaborations directes avec des entreprises.



- Fonds budgétaires EPFL
- Fonds privés
- Fonds publics européens
- Fonds publics suisses

# Investissement total OPEX & CAPEX de 2013 à 2022

L'investissement global OPEX & CAPEX entre 2013 et 2022 s'élève à 290 MCHF



Le bâtiment Microcity, financé par l'Etat de Neuchâtel, a été achevé et mis à disposition de l'EPFL en 2013.

Les coûts d'exploitation sont entièrement à charge de l'EPFL. Ceux-ci ont augmenté de **20 MCHF à 30 MCHF entre 2013 et 2022** en lien avec l'engagement de nouveaux professeurs et la création de nouveaux laboratoires.

En 2022, l'EPFL a investi **216 MCHF** pour remplacer les compresseurs qui produisent l'air comprimé pour le bâtiment. La nouvelle installation a permis de doubler la capacité de production d'air comprimé tout en améliorant la qualité de celui-ci.

Les coûts d'investissement cumulés sur 9 années entre 2013 et 2022 s'élèvent à :

## 239 MCHF

(fonds propres et fonds de tiers confondus) dont

**8.2 MCHF en investissement pour l'infrastructure**

## 52 MCHF \*

pour l'Etat de Neuchâtel (investissement CAPEX initial)

*\*72 MCHF auxquels il faut soustraire le coût de construction pour les surfaces dédiées à Microcity SA et au parking souterrain.*



# Événements sur le Campus



Depuis la levée des mesures COVID, nous avons eu le plaisir d'accueillir sur le Campus associé de Neuchâtel des événements et des conférences dans nos locaux, tels que :

- **Shorts Talks** (PV-Lab), le 24 février 2022
- **Visite des étudiants EPFL**, le 16 mars 2022
- **Assemblée générale EPFL-NE**, le 26 avril 2022
- **SOPHIA Reliability Workshop**, le 1<sup>er</sup> juillet 2022
- **Holographic optical engine** (HoOE) par le Prof. Yoshio Hayasaki du Centre de recherche et d'enseignement de l'optique (CORE), Université de Utsunomiya, juillet 2022
- **Fête des Voisins** (EPFL, CSEM, Microcity SA), le 1<sup>er</sup> septembre 2022
- **Inauguration officielle du Centre de micro-fabrication avancée** (M2C), le 27 septembre 2022
- **Micro'22**, du 20 au 22 octobre 2022
- **Workshop on Micro Optics**, le 7 novembre 2022



Fête des Voisins © EPFL

## Micro'22

La 6ème édition de l'événement Micro'22 intitulée «les microtechnologies au cœur du sport» a été organisée du 20 au 22 octobre 2022 sur le Campus de Neuchâtel en collaboration avec nos divers partenaires et institutions (CSEM SA, Microcity SA, Université de Neuchâtel, CPNE, FSRM,...) et grâce au soutien de nos fidèles sponsors régionaux.

Pendant trois jours, l'ensemble de la population a pu découvrir les récents développements industriels en lien avec le secteur du sport ainsi que les idées créatives et inspirantes de nos chercheuses et chercheurs au travers de conférences publiques, expositions et ateliers ludiques pour les enfants mis en place par la FSRM.

Les conférenciers de Micro'22 ont proposé un tour d'horizon sur les enjeux, les défis et les avancées technologiques au cœur du sport afin de faire comprendre au public le rôle que nous tenons dans ces développements.

Nous profitons de cette occasion pour réitérer nos remerciements auprès de nos divers partenaires, institutions, conférenciers, sponsors ainsi que la Ville de Neuchâtel et Etat de Neuchâtel pour leur soutien dans le cadre de cet événement régional important pour le développement du pôle d'innovation du Canton neuchâtelois et aussi de sensibilisation aux professions scientifiques auprès du jeune public.



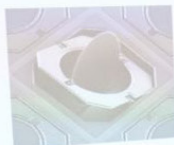
Micro'22 © Maelle Othenin-Girard

# M2C: A center of excellence for manufacturing science and technology

- Focused on **advanced free form manufacturing**, from the sub-micron to the cm scales



Nano & microstructures



MEMS & MOEMS



Compliant mechanisms



Micro-engineered devices



Robotics & automation

- Combining existing expertise in **materials**, multi-scale **tools & processes** and integration



Chemical Synthesis of functional inks



Advanced manufacturing processes and tools



Assembly and Robotics



Material integration

microcity

EPFL

csem



27 septembre 2022 : inauguration officielle du M2C L'inauguration du Centre de Recherche en Micro-Fabrication – M2C – a réuni près de 120 personnes, issues pour les deux tiers du monde de l'industrie. Avec des interventions académiques et industrielles, l'événement a illustré les capacités et orientations de recherche du centre ainsi que les opportunités d'engagement pour les entreprises. Les personnes présentes ont particulièrement apprécié le moment de réseautage qui a suivi la partie officielle.

# Communication et vulgarisation

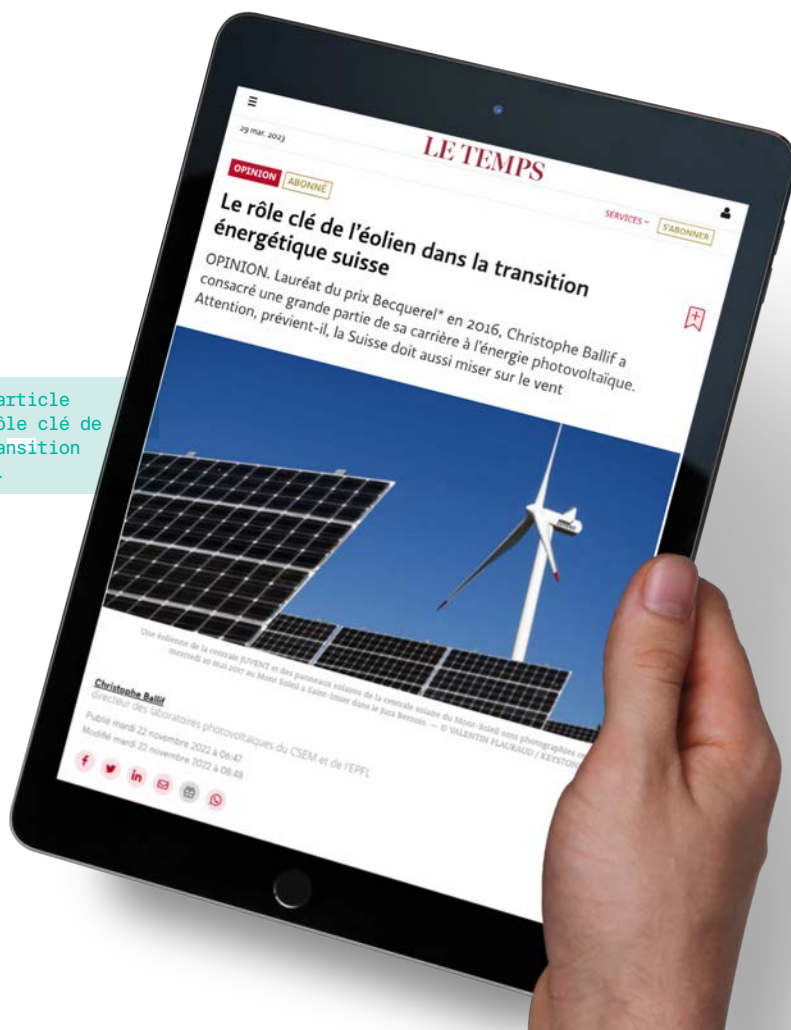
Les professeurs de l'EPFL Neuchâtel ont participé activement à la communication des avancées scientifiques au travers d'interviews ou par leur présence dans des émissions suisses. En 2022, on dénombre des participations dans les médias suivants:

- RTS 1
- RTS la 1ère
- Le Temps
- La Liberté
- Radio Jura Bernois
- RTN
- Tribune de Genève
- Berner Landbote

La visibilité des professeurs de Neuchâtel auprès du grand public s'étend également au-delà de la Suisse.

Quelques articles sont parus dans des médias étrangers et/ou sont visibles sur des plateformes de vidéo en ligne.

**22 novembre 2022** : article dans Le Temps «Le rôle clé de l'éolien dans la transition énergétique suisse».





# Promotion des sciences

Chaque année, l'EPFL organise sur ses différents campus des cours et ateliers destinés aux enfants dans le but d'intéresser ceux-ci aux filières scientifiques et celles de l'ingénierie.

En 2022, les cours de robotique « Les robots c'est l'affaire des filles » et « Construire et programmer un robot » ont pu être organisés à Microcity par le Service de promotion des sciences de l'EPFL en partenariat avec le service de l'économie du Canton de Neuchâtel et de l'EPFL Neuchâtel. Les cours ont été soutenus financièrement par les entreprises Rollomatic, Ciposa, Mikron et IMA. Durant tout un semestre, le samedi, les 48 participant.e.s âgé.e.s de 11 à 13 ans ont appris à concevoir, construire et programmer leur robot.

Les cours ont été clôturés par la remise des attestations aux participant.e.s, le 28 janvier 2023, une preuve de leurs efforts et des compétences acquises. Ce moment était aussi l'occasion pour les enseignantes et enseignants de les encourager à suivre leur exemple et de s'engager dans les formations scientifiques et techniques. Les parents étaient très reconnaissants à l'EPFL pour l'organisation de ces cours et ont souligné l'impact de ces cours sur leurs enfants et ont exprimé le souhait d'avoir de telles activités pour d'autres tranches d'âges sur le site de l'EPFL à Neuchâtel.



Atelier robotique  
filles © EPFL



# Perspectives 2023

## Centre de Recherche en Microfabrication (M2C)

Le centre va compléter son parc d'instruments avec un micromanipulateur robotisé pour faire du micro assemblage ainsi qu'un système de microtomographie à rayons-X de haute résolution. Il permettra ainsi de couvrir l'ensemble de la chaîne de valeur de la fabrication additive. Un Industry

Affiliates Program (IAP) est en cours de création pour soutenir les collaborations et partenariats à long terme de l'IEM avec l'industrie. Ce programme sera officiellement lancé en 2023.

## Corps professoral et nouveaux laboratoires

En mars 2023, le P.A.T.T. Daryl Yee rejoindra l'Institut d'Electricité et de Microtechnique de l'EPFL Neuchâtel et un nouveau laboratoire verra ainsi le jour. Son groupe cherchera à utiliser la conception moléculaire et les stratégies de traitement des matériaux accessibles pour concevoir des matériaux fonctionnels avancés qui aideront à relever les défis sociétaux dans les domaines de la santé, de l'énergie et du changement climatique.

La faculté STI a également mis au concours un poste de professeur.e «sustainable manufacturing» pour l'Institut de Génie Mécanique. Il/elle devrait nous rejoindre en fin d'année 2023 ou en début d'année 2024, ce qui élargira encore notre domaine de compétences.

La limite d'extension de l'EPFL à Neuchâtel dans le bâtiment Microcity sera alors atteinte, puisque 13 laboratoires et 2 centres se partageront des locaux initialement prévus pour 12 laboratoires.

## Événements/conférences

Des événements de networking et des conférences seront prévus afin de continuer à promouvoir les résultats de recherche du Campus associé de Neuchâtel.



Vue du campus à Neuchâtel ©  
A. Herzog - EPFL

# EPFL

