



Sommaire

04 Le Campus

À la pointe de l'innovation, l'EPFL Valais Wallis se distingue par son expertise en énergie, santé et environnement, renforcée par un nouveau pôle dédié aux environnements alpins et polaires.

08 Highlights 2022



Diverses avancées scientifiques qui ont marqués l'année.

12 Prix et distinctions

Les professeurs Raffaella Buonsanti, Wendy Queen et Kumar Agrawal ont été promus professeurs associés en 2022.

13 Innovation



Le transfert de technologies vers l'industrie est également représenté par la création de nouvelles startups et les collaborations locales avec l'écosystème Energopolis.

15 Evenements et promotions des sciences



Le Campus EPFL Valais Wallis a accueilli les cours « Les robots, c'est l'affaire des filles » et « Construire et programmer un robot » ainsi que Scientastic.

19 Perspectives

Objectifs: atteindre la neutralité carbone en 2050

Impressum

Edition | EPFL Valais Wallis

Graphisme | EPFL Mediacom
Communication Visuelle (MCV)

Impression | EPFL Centre
d'Impression (REPRO)

Editorial

L'EPFL Valais Wallis est un acteur majeur de la recherche et de l'innovation dans les domaines de l'énergie, de la chimie verte, de la santé et de l'environnement. Depuis la signature de la convention d'implantation de l'EPFL en Valais en 2012, nous nous sommes efforcés de contribuer au développement continu de nos activités, pour atteindre aujourd'hui une masse critique importante. Avec l'ouverture d'ALPOLE - le Pôle de recherche en environnements alpins et polaires - la communauté de l'EPFL Valais Wallis comprend désormais plus de **200 personnes**, réparties dans près de **20'000 m² de locaux**. Au fil des ans, nous avons également renforcé nos collaborations avec nos différents partenaires du Campus Energypolis, qu'il s'agisse du Canton du Valais, de la Ville de Sion, de la HES-SO Valais-Wallis, de la Fondation The Ark ou des autres acteurs de l'écosystème local. L'excellence

de nos relations avec le tissu industriel, qu'il soit local ou international, avec des PME, des startups ou encore des cellules de recherche et développement de grandes entreprises, permet d'assurer un **transfert efficace** des technologies développées dans nos laboratoires. Enfin, nous accordons une importance particulière au renforcement des activités de promotion des sciences auprès du grand public et des **jeunes** en particulier.

Ce rapport présente nos principales réalisations en 2022 ainsi que les perspectives à venir. Nous vous en souhaitons une bonne lecture !

Vincent Hiroz

Directeur opérationnel
EPFL Valais Wallis

Wendy Queen

Présidente du
Comité de Campus

Vincent Hiroz
Directeur Opérationnel



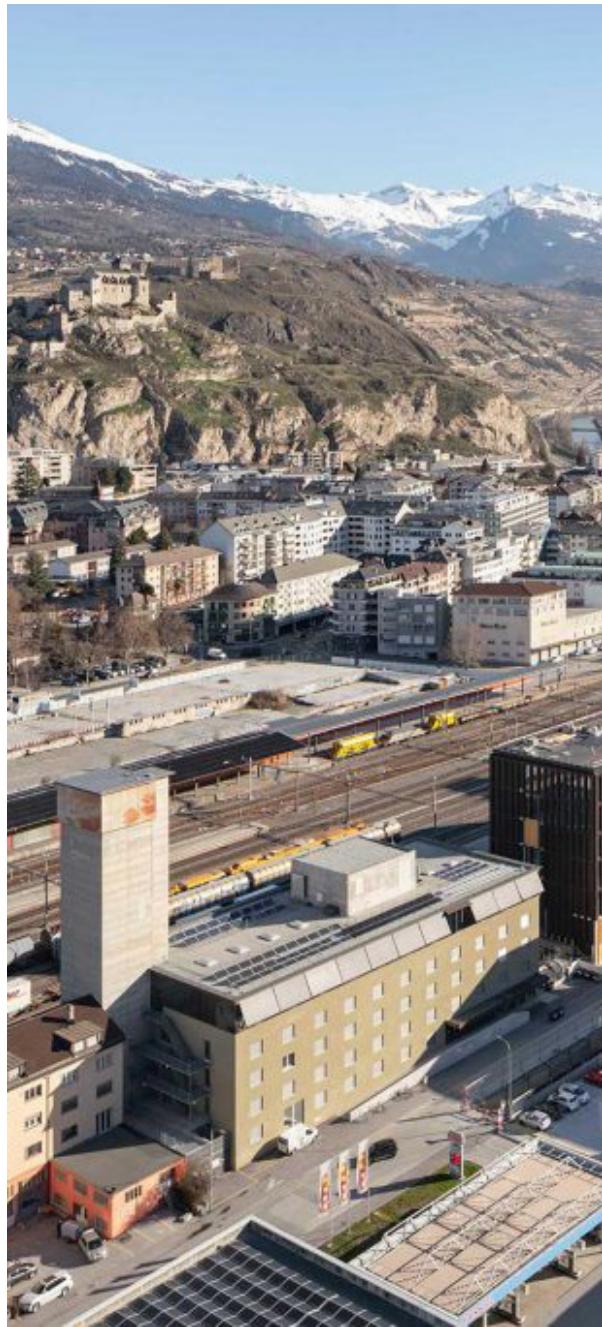
Wendy Queen
Présidente du Comité de Campus

Le Campus EPFL Valais Wallis

Axé principalement sur la recherche scientifique et l'innovation dans les domaines de l'énergie, de la santé et de l'environnement, l'EPFL Valais Wallis compte actuellement 16 unités de recherche réparties dans **4 facultés** :

- **Faculté des sciences de bases** (SB), Institut des sciences et ingénierie chimiques
- **Faculté des Sciences et Technique de l'Ingénieur.e** (STI)
- **Faculté des Sciences de la Vie** (SV), Brain Mind Institute
- **Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit** (ENAC), Institut d'ingénierie de l'environnement

En 2022, l'inauguration du bâtiment ALPOLE a marqué une étape importante pour l'EPFL Valais Wallis, en accueillant un pôle de recherche dédié aux environnements alpins et polaires, ainsi que la prestigieuse Fondation Swiss Polar Institute – une institution de recherche d'importance nationale au sens de l'article 15 de la Loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI). Cette expansion renforce la richesse et la diversité des expertises présentes sur le site.





178

Collaborateurs et collaboratrices

16.5

Millions de francs
de masse salariale totale

75%

habitent en Valais,
53% habitent à Sion

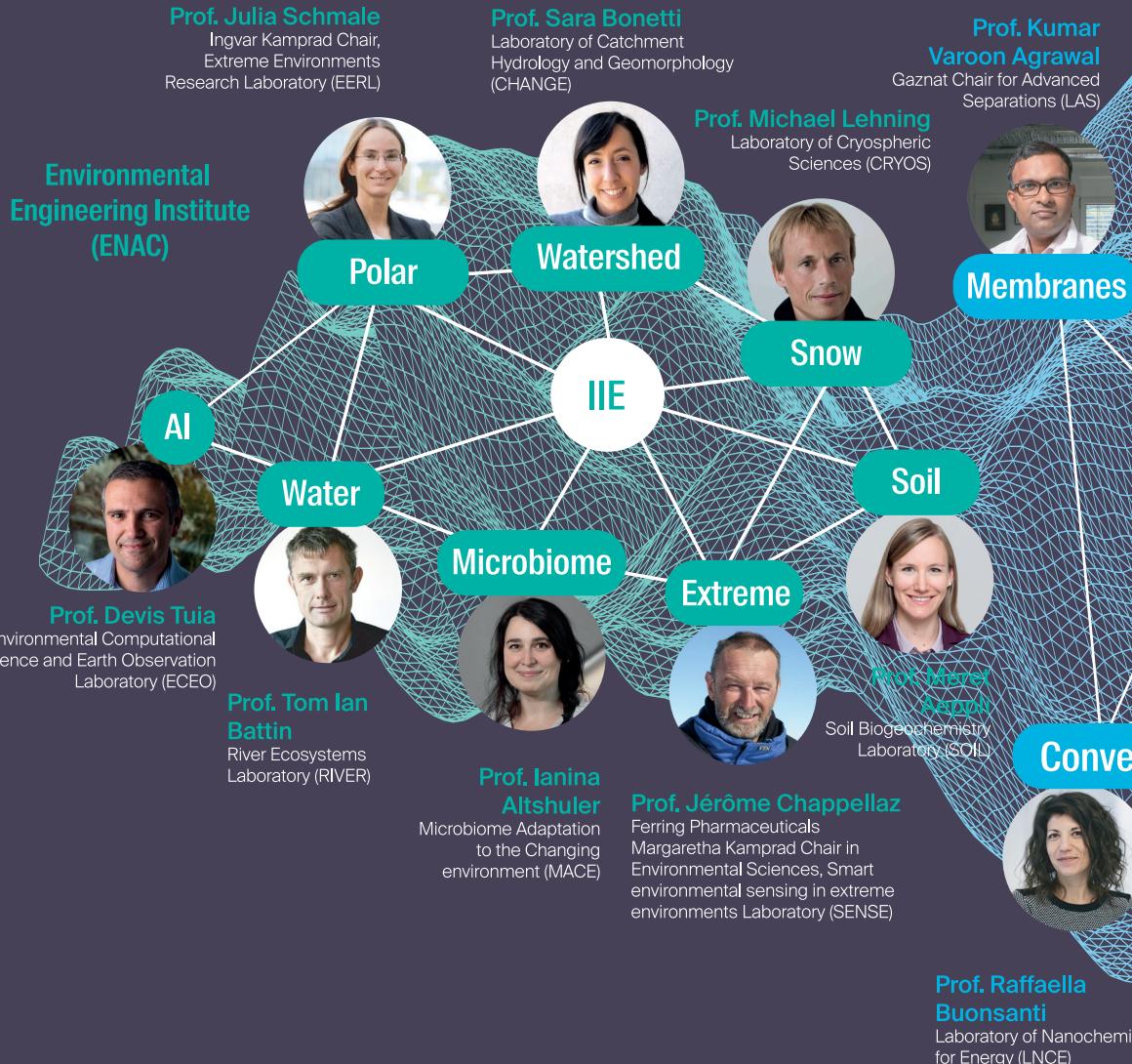
68

Doctorants

148

Publications scientifiques

Recherche



Institute of Chemical Sciences and Engineering (SB)

Prof. Wendy Queen
Laboratory for Functional Inorganic Materials (LFIM)



Purify

Prof. François Maréchal
Industrial Process and Energy Systems Engineering (IPESE)



Energy

School of Engineering

Prof. Friedhelm Hummel
Defitech Chair of Clinical Neuroengineering (JPHummel Lab)



Brain

ISIC

Storage



Prof. Andreas Züttel
Laboratory of Materials for Renewable Energy (LMER)

Materials



MER Jan Van Herle
Group of Energy Materials (GEM)

INX

Neuro-X Institute (IC/STI/SV)

rt

Molecular



Prof. Berend Smit
Laboratory of Molecular Simulation (LSMO)

stry

Highlights 2022

Inauguration d'ALPOLE - Pôle de recherche sur les environnements alpins et extrêmes

Développé avec le soutien du canton du Valais, ALPOLE constitue la **seconde étape** du Campus EPFL Valais Wallis. ALPOLE, partie intégrante de l'**Institut d'Ingénierie de l'Environnement** (IIE) de l'ENAC, propose un pôle d'excellence en matière d'environnement alpin et extrêmes, doté d'une masse critique, à l'échelle européenne. Ce centre a pour mission d'analyser les environnements de haute altitude et de haute latitude, sentinelles du changement climatique.

Les effets en cascade vont au-delà des aspects liés à la nature jusqu'aux environnements construits, comme l'agriculture, le tourisme, la planification des infrastructures et la gestion des paysages. Un défi majeur est, et sera, la compréhension et la prévision des **impacts induits par le climat sur l'environnement**, ainsi que les **adaptations à ces impacts**.

ALPOLE abrite huit laboratoires dédiés à l'étude des **processus environnementaux** et à l'élaboration de prévisions concernant les changements climatiques.

1. l'hydrologie des bassins versants et l'utilisation des sols (**CHANGE**)
2. la biophysique et la chimie des rivières alpines (**RIVER**)
3. les cycles biogéochimiques dans les sols alpins et leur impact sur l'agriculture (**SOIL**)
4. l'adaptation microbienne dans les écosystèmes cryosphériques (**MACE**)
5. les processus liés aux aérosols et la détection des gaz à effet de serre dans les environnements polaires (**EERL**)
6. les processus fondamentaux de la neige et de l'atmosphère et la manière dont ils peuvent être appliqués pour adapter les énergies renouvelables (**CRYOS**)
7. le machine learning pour la cartographie et la surveillance d'environnements spécifiques (**ECEO**)
8. la détection des gaz à effet de serre dans les environnements polaires (**SENSE**)

Leur recherche se concentre sur l'adaptation de l'environnement au réchauffement planétaire et explore des stratégies d'atténuation et d'adaptation. Grâce à une **approche multidisciplinaire** combinant la physique, la chimie, la biologie et l'informatique, ALPOLE vise à établir de nouvelles normes d'excellence dans une vaste gamme de domaines de recherche majeurs.

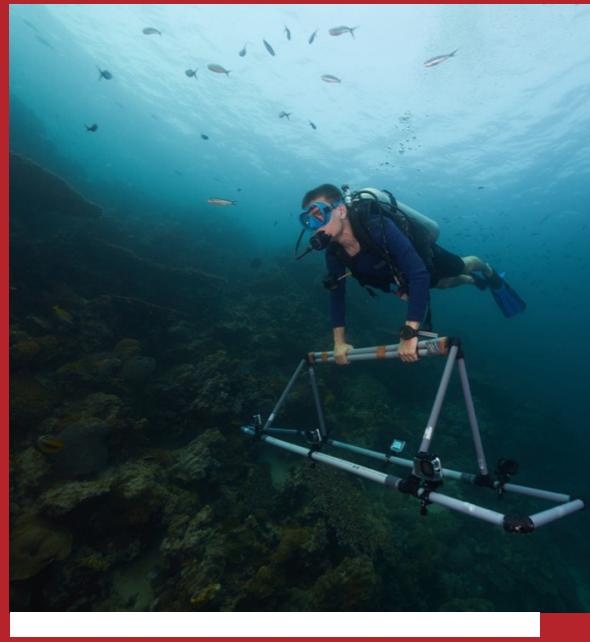
La mission d'ALPOLE est également d'aider les acteurs locaux et les décideurs politiques à aborder les questions liées à la transformation des environnements **alpins et polaires** et aux conséquences sur les **écosystèmes naturels**.



SPI - Swiss Polar Institute

Les laboratoires d'ALPOLE cohabitent avec la Fondation Swiss Polar Institute, qui soutient la communauté suisse de recherche polaire et de haute altitude.

En tant que pilier de la recherche polaire suisse et de la promotion de la sensibilisation aux activités scientifiques dans les régions polaires, le Swiss Polar Institute offre un soutien sur mesure à la communauté scientifique suisse engagée dans des projets de recherche dans ces zones. Son éventail de services comprend le financement de projets, l'organisation d'événements scientifiques, de conférences et d'ateliers, des formations en sécurité et premiers secours, des sessions de sensibilisation sur le terrain, des expéditions, des programmes de médiation scientifique, ainsi que des collaborations et des accords internationaux.



Les missions en mer rouge du laboratoire ECEO – Pr Devis Tuia

En 2022, le laboratoire ECEO a élargi ses activités aux domaines aquatique, avec une série de missions en Mer Rouge dans le cadre des activités du Transnational Red Sea Center. Un système de capture vidéo des récifs coralliens a été développé, qui est maintenant utilisé pour l'établissement de jumeaux numériques des récifs et le monitorage de cet écosystème étonnant où les coraux sont particulièrement résistants aux changements de température.

Le laboratoire a reçu une bourse Européenne ITN qui permettra d'établir un réseau doctoral Européen sur le sujet des drones pour la conservation animale (<https://wilddrone.eu>). ECEO sera responsable de la partie sur la vision par ordinateur et coordonnera quatre thèses doctorales, dont une supervisée à l'EPFL.





Des travaux de terrain dans l'Arctique – Prof. Julia Schmale

L'EERL exploite un système de **ballon captif**, appelé helikite, sous lequel les instruments scientifiques sont utilisés. En 2022, l'EERL s'est concentré sur des travaux de terrain dans **l'Arctique** pour mesurer la dispersion verticale des aérosols anthropiques et naturels dans la couche limite. À Fairbanks, en Alaska, l'équipe s'est lancée à la poursuite aux panaches d'émissions des centrales électriques afin d'étudier leur contribution à la **pollution de l'air** à la surface.

À Pallas, dans le nord de la Finlande, l'équipe a ciblé les **émissions naturelles** de la forêt boréale pour comprendre leur contribution à la **formation des nuages**.

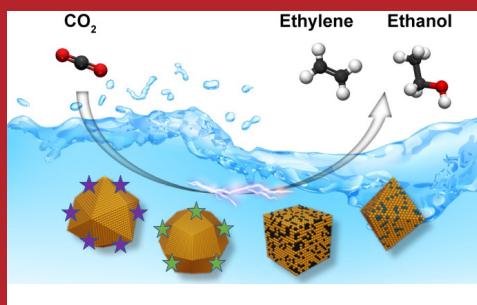
Le potentiel éolien des Alpes – Prof. Michael Lehning

En 2022, le laboratoire CRYOS a développé 2 modèles importants : une modélisation de la dérive de la neige et de la sublimation (**CRYOWRF**) et un modèle de température des cours d'eau avec simulation de scénarios futurs (**StreamFlow**).

Les scientifiques ont également mené un projet sur l'exploration du **potentiel éolien** dans les Alpes.



La conversion du CO₂ en produits chimiques – Prof. Raffaella Buonsanti



Au cours de l'année 2022, le groupe a démontré que les matériaux hybrides comprenant des **nanoparticules de cuivre** et des **molécules à base de fer** sont d'excellents catalyseurs pour la conversion électrochimique du CO₂ en produits chimiques.

En particulier, le groupe a montré que la production d'éthylène peut être jusqu'à **22 fois plus efficace** dans les matériaux hybrides par rapport à la valeur d'efficacité mesurée uniquement avec les nanoparticules de cuivre.

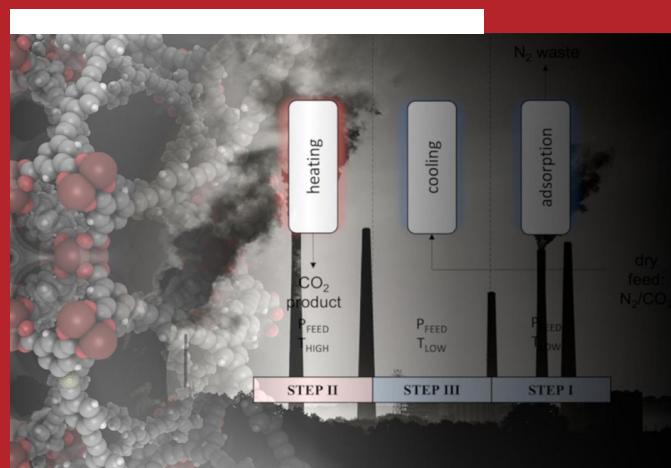
Ce travail a été conçu dans le cadre du projet européen **Licrox** «Light assisted solar fuel production by artificial CO₂ reduction and water oxidation».

Transformer la lumière solaire, la chaleur et l'eau en hydrogène – Dr. Jan Van Herle

Des chercheurs du Groupe des matériaux énergétiques (GEM) de la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI) ont démontré un **système innovant** de conversion de la lumière solaire en chaleur et en électricité.

Ce système utilise des matériaux nanocomposites pour capturer efficacement la lumière du soleil et la convertir en énergie thermique, tout en générant de l'électricité grâce à un **effet thermoelectrique**.

Cette approche pourrait avoir un impact significatif sur le développement de **solutions durables** pour la production d'énergie.



Prix et distinctions

3 professeurs de la faculté SB promus

Les professeurs Raffaella Buonsanti, Wendy Queen et Kumar Agrawal ont été promus professeurs associés en 2022.

La Professeur Raffaella Buonsanti a fondé le **Laboratoire de Nanochimie** pour l'énergie et dirige un programme de recherche visant à trouver des **approches innovantes** pour la synthèse contrôlée de nanomatériaux aux propriétés nouvelles. Raffaella Buonsanti est considérée comme une chercheuse **ambitieuse et visionnaire**, ayant déjà reçu plusieurs distinctions, dont une subvention ERC Starting Grant en 2017.

La Professeur Wendy Queen se concentre sur le **développement de réseaux métallo-organiques** (MOF) pour des applications environnementales. Adoptant une **approche collaborative**, elle vise à résoudre certains des problèmes importants de la société. Wendy Queen s'est révélée être une chercheuse **émergente** dans ce domaine de recherche très compétitif, et ses travaux ont contribué de manière significative à un **domaine d'étude en pleine croissance**. Son travail à l'EPFL a notamment déjà donné lieu à **six brevets**.

Le Professeur Kumar Agrawal travaille sur le **développement de systèmes de séparation moléculaire** pour les flux de produits industriels. Ce chercheur est considéré comme un **leader** dans le domaine des membranes faites de matériaux bidimensionnels pour le filtrage des gaz. Kumar Agrawal est un scientifique doté d'une **vision novatrice** et contribue activement au **développement positif** du Campus EPFL Valais Wallis.

Distinctions

Plusieurs scientifiques de l'EPFL basés à Sion ont obtenu des prix et des distinctions individuelles pour la **qualité de leur travail**.

- La Professeur Raffaella Buonsanti a reçu la prestigieuse bourse ERC Consolidator pour son projet « **TuLiP: Developing the Chemistry for Tunable Liquid Metal Nanoparticles towards Reconfigurable Materials** ».
- Le Prof. Devis Tuia a reçu la « **President citation** » de la Société internationale de Photogrammétrie et Télédétection (ISPRS) pour ses contributions à la société.
- Le chercheur postdoc Benjamin Kellenberger a reçu le prix de la fondation Zeno Karl Schindler pour ses **recherches au sujet du monitorage de la biodiversité par l'intelligence artificielle**.
- Le travail de Master de Corinna Frank, qui a été supervisé par le Prof. Devis Tuia et le Dr. Marc Russwurm en collaboration avec le Centre de recherche sur l'environnement alpin (CREALP), a été primé par la Société Académique du Valais. Ce travail visait à **développer un système de prédiction des débits fluviaires alpins basés sur de l'apprentissage profond**.
- Le travail de Master de Aurélie Deblue, qui étudiait l'évolution des forêts valaisannes avec des méthodes de d'apprentissage, a été primé du **prix swisstopoEDU**.

Innovation

Transfert de technologies

La communauté scientifique de l'EPFL Valais Wallis participe activement aux 3 missions de l'institution EPFL : **Formation, Recherche et Innovation**. La collaboration entre la recherche et l'industrie est donc favorisée afin de contribuer à l'écosystème de l'innovation locale.

En 2022, 8 brevets ont été déposés et 1 licence a été accordée.

8

Brevets en 2022

1

Licence en 2022

Startups

Le transfert de technologies vers l'industrie est également représenté par la création de nouvelles startups et les **collaborations locales** avec l'écosystème Energypolis.

Depuis l'origine du Campus en 2015, 8 startup ont été fondées et permettent d'alimenter l'innovation en Valais et ailleurs en Suisse.

8

Startups depuis 2015



Finances

Exploitation 2022

Le montant du budget annuel de fonctionnement du Campus Valais Wallis s'élève pour l'année 2022 à près de 33 millions de francs, dont **22** provenant de fonds budgétaires de l'EPFL ainsi que de fonds tiers (66%) et **11** du canton du Valais et de la ville de Sion (34%).

33 MCHF

De budget annuel
de fonctionnement

Ce budget permet d'exploiter et faire fonctionner l'ensemble des infrastructures et laboratoires du site.

Durant la période 2014-2022, les investissements cumulés (OPEX, CAPEX, bâtiments) de l'EPFL, des partenaires-tiers et du Canton se sont élevés à près de 345 millions de francs, répartis à parts égales entre l'EPFL et ses partenaires (177 millions, 51%), le Canton et la ville de Sion (168 millions, 49%).

345 MCHF

D'investissements cumulés

Financement de tiers 2022

Les projets de recherche au sein de l'EPFL Valais Wallis sont financés par des **programmes nationaux et internationaux, notamment européens**, ainsi que par des contrats de collaboration avec l'industrie.

En 2022, les financements obtenus auprès de tiers se sont élevés à près de 120 millions de francs, répartis comme suit :

- 75% de fonds **publics**
- 25% de fonds **privés**
- 70% de fonds d'origine **suisse**
- 30% de fonds d'origine **étrangère**

120 MCHF

De financements obtenus
auprès de tiers

Evénements & promotion des sciences

Cours pour le jeune public

Le Campus EPFL Valais Wallis a accueilli les cours « Les robots, c'est l'affaire des filles » et « Construire et programmer un robot » au semestre de printemps 2022.

Ces cours proposent de nombreux défis et projets à mener en groupe, pour les **jeunes de 11 à 13 ans**. Ces cours sont proposés gratuitement et sont donc accessibles à tous sans discrimination.

De mars à juin 2022, les enfants ont suivi les cours pendant 11 semaines sur le campus EPFL Valais Wallis, rue de l'Industrie. La remise des attestations s'est tenue le samedi 11 juin 2022.

Ces cours ont accueilli **18 filles et 24 garçons** et la remise des attestations a réuni 160 personnes, les participants et leur famille.



Scientastic 2022

Le festival Scientastic s'est déroulé les 11 et 12 juin 2022, sur le Campus de Sion, avec plus de **3500 personnes** qui se sont déplacées pour ces deux journées de découverte et de dialogue autour de la thématique de l'environnement.

Le programme était très riche et les visiteurs ont pu arpenter les locaux de l'EPFL Valais Wallis, échanger avec les scientifiques, dans les laboratoires, sur les stands de recherche, lors des conférences ou à l'Espace Comment ça marche ?, par exemple au sujet de l'énergie, de l'apprentissage homme-machine pour exploiter les données géospatiales, de l'étude du climat.

Arctique ou de la machine climatique et ses enjeux. Les **1600 places d'atelier** sur l'environnement, adaptés à différents publics cibles, ont également été plébiscités, de même que la chasse au trésor.

Dans une ambiance chaleureuse et stimulante, le public a apprécié la variété des activités et la diversité des expériences proposées, la thématique, la disponibilité des scientifiques et la qualité des informations transmises.

Petits et grands se sont montrés **intéressés et enthousiastes** et se réjouissent déjà de la prochaine édition !





Perspectives

Le 30 novembre 2022, le Conseil d'Etat valaisan et la Présidence de l'EPFL ont **signé un accord** de principe portant sur la création d'un Pôle national de recherche, d'innovation et de formation autour de la transition énergétique verte. Ce futur centre basé à l'EPFL Valais Wallis hébergera des chercheuses et chercheurs travaillant sur les énergies vertes, leur stockage, et leur distribution, afin d'atteindre la **neutralité carbone** en 2050.

Il sera un complément et une **suite logique** aux travaux d'ALPOLE sur les effets du changement climatiques, ainsi qu'aux activités d'Energopolis dans le domaine du captage du CO₂, notamment.





EPFL

