

Rapport d'activité 2025



Table des matières

◦ **Portrait**

- Une recherche de rang mondial au cœur des alpes
- Un pôle de recherche et d'innovation au cœur du Valais
- Perspective
- Chiffres financiers

◦ **Nos laboratoires**

- Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)
 - Laboratoire de recherche sur les environnements extrêmes (EERL)
 - Laboratoire d'hydrologie et de géomorphologie des bassins versants (CHANGE)
 - Laboratoire des sciences cryosphériques (CRYOS)
 - Laboratoire de science informatique environnementale et d'observation de la Terre (ECEO)
 - Laboratoire des écosystèmes fluviaux (RIVER)
 - Adaptation du microbiome à l'évolution de l'environnement (MACE)
 - Laboratoire de biogéochimie des sols (SOIL)
 - Laboratoire de détection environnementale intelligente dans les environnements extrêmes (SENSE)
- Faculté des sciences de base (SB)
 - Laboratoire des matériaux inorganiques fonctionnels (LFIM)
 - Laboratoire des matériaux énergétiques (LEM)
 - Laboratoire de nanochimie pour l'énergie (LNCE)
 - Laboratoire des séparations avancées (LAS)
 - Laboratoire de simulation moléculaire (LSMO)
 - Laboratoire des matériaux pour les énergies renouvelables (LMER)
- Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)
 - Ingénierie des procédés industriels et des systèmes énergétiques (IPESE)
 - Groupe des matériaux énergétiques (GEM)
- Faculté des sciences de la vie (SV)
 - Chaire de neuro-ingénierie clinique (UPHummel Lab)

◦ **Réalisation**

- Greenfjord project
- IA et coraux
- Démonstrateur énergétique
- Diversité et répartition des bactéries dans les cours d'eau issus des glaciers
- DIVEA : création d'une startup

◦ **Support à la recherche**

- Service de promotion des sciences (SPS)
- Services partagés : un écosystème au service de la science

Portrait

Une recherche de rang mondial au cœur des alpes

Le dialogue entre science et société n'a jamais été aussi important qu'aujourd'hui, période dans laquelle l'incertitude semble s'être fait une place de choix. À Sion, les axes de recherche retenus - la chimie verte, les énergies renouvelables, l'environnement et la santé - sont complémentaires et permettent des avancées majeures dans ces domaines. La flexibilité et l'innovation valaisannes sont des forces pleinement exploitées par nos chercheurs pour parvenir à des percées notables.

Lorsque je suis arrivé en 2015 avec mon laboratoire, je suis passé de l'écosystème bouillonnant de San-Francisco à un bâtiment en construction au sud de la gare de Sion, la tête pleine d'interrogations. Presque 10 ans plus tard, le sud de Sion et le campus se sont complètement transformés, notamment grâce à des politiques visionnaires et proactives. De quelques dizaines de chercheuses et chercheurs, nous sommes passés à quelques centaines. D'une seule institution sur le campus, nous sommes passés à un écosystème complet avec la HES-SO Valais-Wallis qui s'est implanté dans notre voisinage immédiat, ainsi que la société Energypolis SA, nouvellement créée, qui est là pour convertir nos recherches en applications sociétales et commerciales fonctionnelles.

Le monde fait face à de nombreux défis sociétaux et le réchauffement climatique en fait évidemment partie. Les températures augmentent et les écosystèmes souffrent en cascade. Sans affirmer que la technologie est la solution à tout, il apparaît évident que sans avancée scientifique majeure, les conséquences seront désastreuses pour l'humanité. Sur le Campus de l'EPFL Valais Wallis, nos axes de recherches s'orientent grandement autour de la durabilité et de la résilience. Par exemple, des avancées notables dans la capture du carbone, grâce à différentes technologies, du stockage saisonnier de l'énergie ou de capteurs novateurs pour observer l'environnement ont déjà été observées au sein du campus. L'EPFL vise l'excellence scientifique, mais également un dialogue constructif avec les sciences appliquées, dont la Haute Ecole d'Ingénierie voisine en est le parfait exemple.

L'année 2024 a vu de nombreuses récompenses être attribuées à nos chercheuses et chercheurs sédunois. Dans le domaine de la santé, le Prof. Fridhelm Hummel a par exemple reçu le prestigieux prix « *Fürst Donnersmarck research prize for Neurorehabilitation* ». Dans le domaine de l'hydrogène, le groupe du MER Jan Van Herle a lui reçu le « *Hydrogen TCP award of excellence* », permettant un pas en avant important en direction du stockage saisonnier d'énergies renouvelables.

Avec la troisième phase d'implantation de l'EPFL Valais Wallis qui a été confirmée en juin 2024, phase qui verra l'arrivée de six nouvelles chaires spécialisées dans le domaine de l'énergie, le futur du campus est extrêmement prometteur, en particulier car nous passons actuellement le seuil de la taille critique nécessaire pour fonctionner efficacement et, surtout, pour attirer des talents du Valais et d'ailleurs. Nous pouvons ainsi fièrement affirmer que près de 70% des collaboratrices et collaborateurs du campus ont choisi de vivre en Valais et s'épanouissent au sein de nos montagnes.

Puisse l'aventure continuer sur une si belle lancée !



Wendy Queen

Présidente du Comité de Campus

Un pôle de recherche et d'innovation au cœur du Valais

Depuis son arrivée en 2015, l'EPFL Valais Wallis connaît une croissance continue à la plus grande satisfaction de tous les partenaires impliqués. 2024 n'échappe pas à la règle et a ainsi vu le lancement de la 3e phase de développement du campus sédunois, illustrant le dynamisme exceptionnel de cet écosystème.

Du fait de sa situation géographique, le Valais est en première ligne pour faire face au réchauffement climatique. La fréquence et l'intensité des événements extrêmes dans cet environnement continental et alpin vont très probablement continuer de croître. Pour en atténuer les conséquences environnementales et sociales, la politique, l'industrie et le monde académique devront développer de nouveaux modes de collaboration innovants. C'est ce qui fait battre le cœur de l'EPFL Valais Wallis.

Depuis 2012, date de la signature de la première convention de collaboration entre l'EPFL et le Canton du Valais, le campus a largement évolué. En 2024, le troisième avenant à la convention de base a été ratifié, permettant de confirmer la venue en Valais de six nouvelles chaires (l'équivalent d'une équipe de recherche spécialisée dans un domaine très pointu). En 2032, le nombre total de chaires sises en territoire valaisan devraient donc se monter à au moins 22, entraînant la présence d'environ 450 chercheurs sur le site. Un nouveau bâtiment devrait être prochainement construit sur le campus pour accueillir cette croissance. Si l'on suit la tendance actuelle, les trois-quarts de ces talents pourraient s'installer à proximité du campus et s'intégrer à la vie locale.

Les collaborations avec le monde industriel et politique sont déjà nombreuses et seront amenées à se développer continuellement, notamment dans la thématique de la décarbonation, processus chimique absolument nécessaire pour un chemin vers le « zéro net » promis par la Confédération pour 2050. La compréhension fine des phénomènes climatiques et de leurs impacts, les réseaux intelligents, les matériaux innovants à faible consommation électrique, les panneaux solaires à haut rendement, les batteries du futur, etc. Tels sont quelques exemples concrets de produits découlant des recherches faites à Sion.

Le développement de l'EPFL Valais Wallis, rendu possible grâce à la vision de quelques pionniers audacieux, bénéficie d'un fort soutien de la Direction de l'EPFL, mais également des autorités valaisannes et sédunoises. Ces synergies, également existantes avec les autres acteurs du site tels qu'Energypolis SA ou la HES-SO Valais-Wallis, laissent entrevoir une myriade de développements positifs pour toute une région, avec des innovations exportées bien au-delà de nos frontières cantonales. L'aventure ne fait que commencer.



Léonard Evéquo

Directeur Opérationnel

Perspective

Il y a 20 ans de cela, quel valaisan aurait pu parier qu'aujourd'hui nous aurions, à Sion, un campus parmi les plus dynamiques de Suisse regroupant l'EPFL, la HES-SO Valais-Wallis, Energypolis SA, l'UNIL et bien des acteurs privés ? Lors de la signature de la première convention entre l'État du Valais et l'EPFL, en 2012, il était prévu 11 chaires, une centaine d'employés et 100 millions d'investissements de l'EPFL sur 10 ans. À la fin de ce délai, l'EPFL a plus que doublé le nombre de chercheurs initialement convenus et dépassé les 200 millions d'investissements pour la recherche en Valais.

Ce développement est d'ores et déjà garanti de continuer avec la signature de la 3^e phase qui a été confirmée en juin 2024. D'ici 2032, six nouvelles chaires sont en effet attendues au sein du campus valaisan. Un nouveau bâtiment devrait être construit à cette fin.

Les collaborations actives avec nos voisins, en particulier la HES-SO Valais-Wallis et Energypolis SA se multiplient et donnent lieu à des démonstrateurs reconnus, ainsi qu'à la création de startup au potentiel international. Une coordination active avec l'État du Valais et la Ville de Sion permet également non pas seulement de rêver, mais bien de concrétiser la vision d'un campus durable au sein d'un écosystème dynamique, au cœur des Alpes et bien sûr du quartier révolutionnaire Ronquoz XXI.

Les nombreux prix récoltés par les Professeurs en activité à Sion, ainsi que la masse critique déjà atteinte en 2024 permettent d’entrevoir un avenir brillant pour ce campus dynamique. Les défis sont nombreux et la gouvernance doit s’adapter au quotidien à cette montée en puissance, mais tous les voyants sont au vert pour pouvoir consolider cette présence de l’EPFL à Sion et, ainsi, apporter une grande plus-value à tout l’écosystème local.



Chiffres financiers

Les chiffres ci-dessous présentent les principaux indicateurs financiers du campus, exprimés en millions de francs suisses (MCHF). Ils reflètent à la fois les budgets annuels, les apports cumulés et les investissements structurants réalisés par l’EPFL et le Canton du Valais pour soutenir le développement scientifique, technologique et infrastructurel du site.

51.6

MCHF de coûts totaux de
fonctionnement

13.8

MCHF de fonds tiers obtenus

504.8

MCHF d'investissements totaux
cumulés

283.2

MCHF d'apport cumulé de l'EPFL

125

MCHF de financement cumulé du
Canton du Valais

96.6

MCHF de bâtiments mis à
disposition par l'État du Valais

Nos laboratoires

Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)

Laboratoire de recherche sur les environnements extrêmes (EERL)



Prof. Julia Schmale

Extreme Environments
Research Laboratory (EERL)

Atmospheric Science

Laboratoire

Notre mission

Les environnements extrêmes sont particulièrement sensibles au changement climatique et se transforment à un rythme accéléré. Cela peut avoir d'importantes répercussions à l'échelle mondiale. Le LREE vise à créer une compréhension intégrée des processus en étudiant les interactions entre l'atmosphère, la cryosphère, la biosphère, l'océan, la terre et l'anthroposphère. L'objectif est de caractériser les processus pertinents pour le changement climatique et résolus verticalement qui sont directement influencés par l'homme, ainsi que les processus naturels qui subissent simultanément des changements dus au forçage climatique. L'amélioration de la compréhension des processus nous permettra de mieux simuler le devenir des environnements extrêmes dans le contexte du changement global et des implications qui en découlent pour la société.



Sujets de recherche

1

Nous étudions la composition chimique des aérosols au niveau moléculaire à l'aide d'instruments de pointe afin de déterminer les sources des particules d'aérosol.

2

Nous étudions la structure thermodynamique verticale de l'atmosphère et la manière dont les aérosols sont dispersés depuis la surface jusqu'à des altitudes plus élevées où ils participent à la formation des nuages.

3

Nous développons de nouvelles méthodes et installations analytiques pour les mesures atmosphériques verticales, notamment un ballon captif, l'helikite de l'EERL.

Nos projets clés



ORACLES

Comment les nuages se forment-ils en Antarctique ? Pour répondre à cette question, nous avons effectué des observations par ballon captif à la station Neumayer III pour la deuxième saison consécutive.



GreenFjord

En utilisant le voilier de recherche suisse Forel, nous avons étudié les interactions océan-glace-atmosphère dans les fjords du sud de la Grèce. Cette année, nous avons déployé notre nouveau ballon captif automatisé, AVATAR, pour mesurer la distribution verticale des particules d'aérosols.



Station polaire Tara

Le TPS dérivra pendant 18 mois dans la partie centrale de l'océan Arctique à dix reprises pour observer le déclin de la glace de mer au cours des 20 prochaines années. L'EERL joue un rôle de premier plan dans les observations atmosphériques afin de comprendre l'impact des aérosols sur le changement climatique.

- Institut Alfred Wegener
- Institut de recherche troposphérique, DE

Voir le projet

- ETHZ
- UZH
- UNIL
- Station de recherche internationale de Narsaq

Voir le projet

- CNRS
- Institut Weizmann
- Tara Ocean Foundation
- Takuvik, ETHZ et bien d'autres...

Voir le projet



Nos résultats et highlights

1

Nouveaux développements

- L'EERL a développé en collaboration avec la startup Invisible Light Labs (Vienne, Autriche) et le laboratoire LESC de l'EPFL une nouvelle technologie pour mesurer la composition chimique des aérosols. En utilisant des systèmes de membranes nanoélectriques couplés à la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (NEMS-FTIR), nous sommes maintenant capables de mesurer des picogrammes de masse d'aérosol. Le système est si léger qu'il peut être embarqué sur le ballon captif de l'EERL.
- Julia Schmale a été invitée à l'Institut national de recherche polaire au Japon pour discuter des futures missions du nouveau brise-glace Mirai II.

2

Prix

- Roman Pohorsky a reçu le prix de la thèse de l'école doctorale d'ingénierie environnementale ainsi que le prix du scientifique en début de carrière de la Société européenne des aérosols
- Benjamin Heutte a reçu le prix du poster à la conférence Farrady Discussions de la Royal Chemical Society, au Royaume-Uni
- Lorenzo Comi, MSc, a obtenu le prix du mémoire de maîtrise de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, Vaud.
- Lionel Favre a remporté un prix de photographie décerné par la revue Nature dans la catégorie « Scientists at work »

3

Nouveau financement

- Nous sommes partenaires de deux programmes phares de l'Institut polaire suisse nouvellement financés : ARKTIS pour la station polaire Tara et DOMINO pour la recherche antarctique.
- Nous avons également été financés par la fondation BNP Paribas en collaboration avec des partenaires français pour la station polaire Tara.

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

L'EERL compte actuellement 17 membres.

Compétences générales

Les membres du LEER ont une formation en ingénierie, en météorologie, en chimie, en physique et en sciences de l'environnement. Nous recherchons des personnes qui pensent de manière créative, qui aiment les défis, qui aiment être en plein air dans les régions polaires et qui se soucient de l'environnement et des gens.

Compétences développées par l'équipe scientifique

Nos compétences comprennent la construction de nouveaux instruments scientifiques, le développement de codes d'analyse, l'illustration de nos résultats scientifiques et la présentation de nos recherches au moyen d'images étonnantes.



Impacts régionaux et sociaux

1

Nos recherches contribuent à améliorer les simulations des modèles climatiques afin de mieux anticiper les défis mondiaux du changement climatique.

2

L'accent mis sur la qualité de l'air permet d'identifier les phénomènes météorologiques difficiles qui exacerbent la pollution locale, en particulier en hiver lorsque les inversions de température entraînent une forte pollution dans la vallée du Rhône. En outre, nous pouvons quantifier l'impact sur la pollution de l'air des épisodes de poussière saharienne et des émissions des feux transportés à longue distance.

3

Nos observations de routine en Valais à ALPOLE peuvent guider les opérateurs de panneaux solaires lorsqu'on s'attend à un dépôt important de poussière et donc à des performances moindres.

Perspectives et défis

Priorité 1

Étudier le déclin de la glace de mer arctique et ses conséquences sur les conditions météorologiques en Europe

Priorité 2

Comprendre à quelle vitesse et à quel moment l'Antarctique réagira au changement climatique

Priorité 3

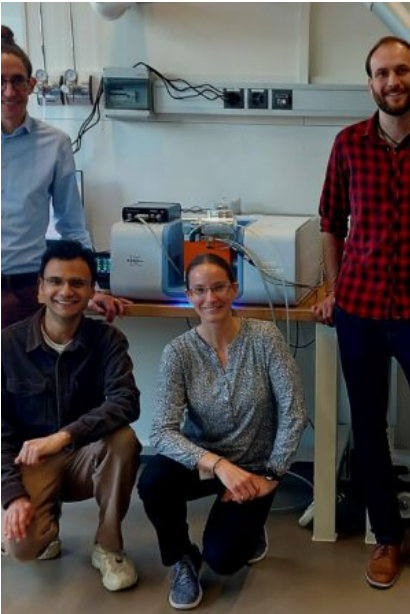
Cultiver un état d'esprit régénérateur pour relever les défis du développement durable

Besoins futurs

De nouveaux instruments légers et fournissant des données de haute qualité doivent être développés. Des batteries à longue durée de vie pour les stations scientifiques autonomes sont nécessaires. Des matériaux antigivre respectueux de l'environnement sont nécessaires.

Partenariats avec l'industrie

Nous recherchons des partenariats avec l'industrie et les jeunes pousses pour trouver des solutions à nos trois principaux défis.



Laboratoire d'hydrologie et de géomorphologie des bassins versants (CHANGE)



Prof. Sara Bonetti

Laboratory of Catchment
Hydrology and
Geomorphology (CHANGE)

*Ecohydrology, Landscape
evolution, Modeling*

Laboratoire

Notre mission

À CHANGE, nous cherchons à améliorer la compréhension actuelle et les capacités de prévision des processus de la surface terrestre dans les écosystèmes naturels et gérés. Notre but ultime est de définir des stratégies d'adaptation pour protéger les sols et les ressources en eau à la lumière des pressions anthropogéniques et climatiques croissantes.



Sujets de recherche

1

Dynamique de l'eau, du carbone et des nutriments dans les bassins versants. Nous étudions les interactions entre la dynamique sol-plante, la variabilité climatique et l'érosion des sols dans les écosystèmes naturels et aménagés, avec des applications allant de la sylviculture à l'agriculture et au climat.

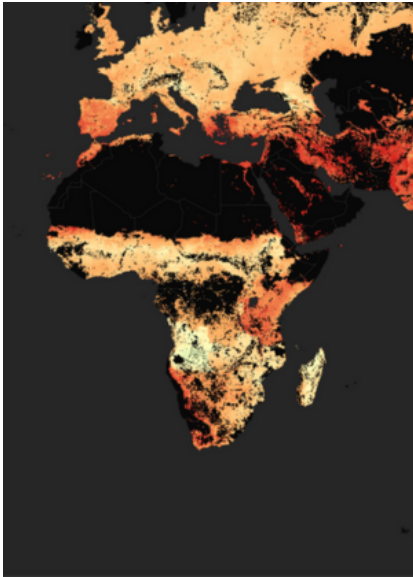
2

Ecohydrologie des agroécosystèmes. Nous utilisons et développons des cadres mathématiques pour relever les défis interdépendants de la sécurité alimentaire, de l'adaptation au changement climatique et de son atténuation, et de la durabilité environnementale dans les agroécosystèmes.

3

L'évolution des paysages et l'érosion des sols. Nous cherchons à comprendre comment les paysages évoluent à travers de multiples processus d'érosion et de dépôt et comment ceux-ci affectent finalement (et sont affectés par) la dynamique de la végétation et du carbone du sol.

Nos projets clés



SOCscape

Nous combinons des campagnes de surveillance nouvellement conçues dans des bassins versants alpins avec une modélisation numérique détaillée de pointe pour évaluer la dynamique de la redistribution, des flux et des stocks de carbone du sol dans des paysages topographiquement complexes. Plus d'informations ici : <https://www.epfl.ch/labs/chance/research/assessing-soil-carbon-dynamics-in-landscapes-of-complex-topography-socscape/> .

ETH Zurich WSL UNIL

Voir le projet

SMART-AGRI

En nous appuyant sur une modélisation numérique détaillée de la dynamique sol-plante, nous quantifions les avantages de différentes pratiques agricoles intelligentes face au climat et identifions les combinaisons de pratiques qui optimisent simultanément la production agricole, l'atténuation du changement climatique et la préservation des ressources environnementales dans différents sols et écorégions. Plus d'informations ici : <https://www.epfl.ch/labs/chance/research/global-quantification-of-the-benefits-of-climate-smart-agriculture-under-future-climates-smart-agri/>

Imperial College London
Université de Chypre

Voir le projet

Élimination du carbone dans la restauration des zones humides

Nous développons un cadre basé sur les processus qui relie les facteurs hydrologiques et de végétation à la micromorphologie des zones humides afin d'évaluer leur rôle dans l'échange net de carbone de l'écosystème, fournissant ainsi un outil pour quantifier les flux de carbone dans les systèmes de zones humides. Pour en savoir plus : <https://www.epfl.ch/labs/chance/research/carbon-removal-in-wetland-restoration/>

SOIL Lab (EPFL) ProNatura

Voir le projet

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

11 personnes (1 PI, 1 assistant administratif, 1 technicien, 5 doctorants, 3 postdocs)

Compétences développées par l'équipe scientifique

Modélisation mathématique, analyse avancée des données, gestion des projets et du temps, réflexion complexe, prise de parole en public



Impacts régionaux et sociaux

1

Sécurité alimentaire, adaptation au changement climatique et atténuation de ses effets, utilisation durable des sols et des ressources en eau

2

Comprendre les impacts du changement climatique sur les écosystèmes alpins. Adapter les pratiques de gestion agricole face au changement climatique.

3

Aide au développement de systèmes d'aide à la décision, information sur les protocoles MRV, analyse de scénarios de gestion

Perspectives et défis

Priorité 1

Comprendre comment la gestion des écosystèmes affecte et est affectée par les changements climatiques

Priorité 2

Développer des outils scientifiques pour évaluer quantitativement les réactions des écosystèmes aux pressions climatiques et anthropiques

Écosystèmes complexes Équilibrer les principales variables

Les écosystèmes sont des systèmes très complexes, caractérisés par des interactions complexes entre de multiples processus biotiques et abiotiques

Forte variabilité spatiale et temporelle de nombreuses quantités clés - Nécessité d'équilibrer les multiples besoins sociétaux en élaborant des stratégies de gestion optimales

Laboratoire des sciences cryosphériques (CRYOS)



Prof. Michael Lehning


Laboratory of Cryospheric
Sciences (CRYOS)

Cryospheric Sciences

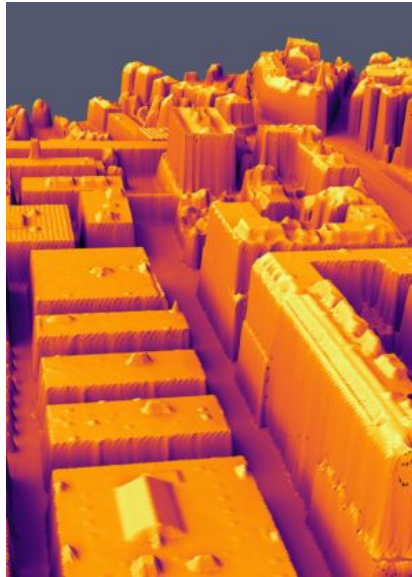
Laboratoire

Notre mission

CRYOS étudie les processus qui façonnent la neige et l'atmosphère dans les régions montagneuses et polaires, ainsi que leur rôle dans le changement climatique. CRYOS travaille également sur la gestion des risques et l'optimisation de la production d'énergie renouvelable en terrain alpin en se basant sur son expertise des processus liés au vent, à l'eau et aux radiations.

	Sujets de recherche
1	<p>Nous étudions les processus à l'interface de la neige et de la glace avec l'atmosphère pour comprendre et quantifier les bilans énergétiques et massiques qui changent dans un climat qui se réchauffe. Les résultats aideront à prévoir le changement climatique et à s'y adapter, dans les secteurs des risques naturels, du tourisme alpin, de l'agriculture et de la production d'énergie renouvelable.</p>
2	<p>Le laboratoire étudie le potentiel des ressources éoliennes et solaires pour la production d'énergie renouvelable dans les régions montagneuses, en mettant l'accent sur l'optimisation, par exemple en équilibrant mieux la production estivale et hivernale et en augmentant la production d'énergie en hiver pour réduire le déficit de production saisonnier.</p>
3	<p>CRYOS développe et applique des modèles numériques basés sur la physique pour la neige, le pergélisol et la basse atmosphère, qui sont utilisés dans la recherche théorique et appliquée. Ces modèles permettent de faire des prévisions et de simuler des scénarios d'événements et de changements possibles dans les régions alpines et polaires.</p>

Nos projets clés



SWEET EDGE

Dans le cadre du programme "SWiss Energy research for the Energy Transition", EDGE cherche à fournir des preuves scientifiques permettant d'accélérer la croissance des énergies renouvelables décentralisées d'origine locale en Suisse, afin de contribuer à la réalisation des objectifs en matière d'énergies renouvelables en 2035 et 2050.

SmallScaleSnow @Large

Dans le cadre du projet financé par le FNS "SmallScaleSnow@Large", nous étudions les échanges entre la neige et l'atmosphère dans des environnements extrêmes, en particulier les effets à grande échelle de la dérive et de la neige soufflée. Les premiers résultats indiquent une influence non seulement sur le bilan de masse local, mais aussi sur la formation des nuages et les précipitations

- Office fédéral de l'énergie (OFEN)
- Universités de Genève, Berne,
- ETH Zürich
- HSLU Lucern
- ZHAW (chefs de projet)

Voir le projet

UrbanTwin

Dans le cadre du projet d'initiative conjointe UrbanTwin du domaine de l'EPF, nous étudions le microclimat urbain et ses effets sur la production d'énergie renouvelable. Les caractéristiques de l'îlot de chaleur urbain et les mesures d'atténuation potentielles sont modélisées et des scénarios sont élaborés pour l'avenir

- Swiss Polar Institute
- SLF
- International Polar Foundation
- Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO)
- Finnish Meteorological Institute

Voir le projet

Plusieurs groupes à l'EPFL et à l'ETHZ dans différentes écoles et disciplines

Voir le projet



Nos résultats et highlights

1

Finalisation d'une évaluation complète de la répartition de la neige et de la production d'électricité pour une installation photovoltaïque prévue à Prafleuri, en collaboration avec l'entreprise spin-off SUNWELL

2

Prix pour une présentation orale exceptionnelle décerné au Dr. Hendrik Huwald par le Ministère des océans et de la pêche de la République de Corée , lors du 30th Intl. Symp. on Polar Sciences (ISPS).

3

- Changements actuels et futurs des régimes de neige dans des environnements extrêmes (SNOWSHIFTS) 2026-2032, financé par le Conseil européen de la recherche (CER)
- Changements dynamiques dans les interactions air-neige-glace-océan avec le réchauffement climatique : Un programme d'observation en Antarctique et dans l'Océan Austral soutenu par une modélisation multi-échelle (DOMINO) 2026-2030, financé par l'Institut Polaire Suisse (SPI)

4

« The Antarctic Wind Atlas » de l'Antarctique est un ensemble de données à haute résolution qui cartographie les conditions de vent à travers l'Antarctique, développé en combinant des modèles atmosphériques, des observations et de l'apprentissage automatique. Il fournit des informations détaillées sur la vitesse du vent et le potentiel énergétique, même dans les régions éloignées et non mesurées auparavant. Ce produit aide les scientifiques et les parties prenantes à mieux comprendre le climat de l'Antarctique et soutient la planification d'une énergie durable et d'infrastructures de recherche.

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

Équipe actuelle : 16 (1 professeur, 7 scientifiques seniors (post-doc et collaborateurs scientifiques), 7 doctorants, 1 collaborateur administratif)

Membre spécifique de l'équipe

Rainette Engbers est doctorante en première année. Son travail s'inscrit dans le cadre de la recherche cryosphérique du groupe, qui étudie les mouvements de la neige à l'aide de la modélisation et de l'analyse des données. Dans ce cadre, elle a installé des capteurs lors de son expédition en Antarctique. Juste après son retour d'Antarctique, elle a passé un très bon examen de candidature.

Compétences développées par l'équipe scientifique

Les membres de CRYOS travaillent de manière très autonome sous une direction scientifique ciblée. Ils développent une expertise en science et ingénierie de l'environnement, en travail sur le terrain et en déploiement d'instruments, en modélisation numérique et en apprentissage automatique, ainsi qu'en communication scientifique et en vulgarisation.



Impacts régionaux et sociaux

1

Faits et informations sur les conséquences locales du changement climatique. Propositions pour atténuer les conséquences du changement climatique et solutions pour mieux s'y adapter.

2

Contribution à la gestion des ressources en eau locales et des risques naturels. Évaluation et potentiel des sources d'énergie renouvelables dans les régions alpines.

3

Données et simulations de scénarios pour les stations de ski et le tourisme de montagne en général. Connaissances, données et simulations pour le secteur de l'hydroélectricité. Soutien au développement des ressources photovoltaïques et éoliennes dans les hautes Alpes.

4

Meilleur climat urbain à Sion.

Perspectives et défis

Principales priorités

Démarrage réussi et coordonné des projets SnowShifts et DOMIN

Développement d'une nouvelle proposition de recherche sur la neige (FNS)

Principaux défis

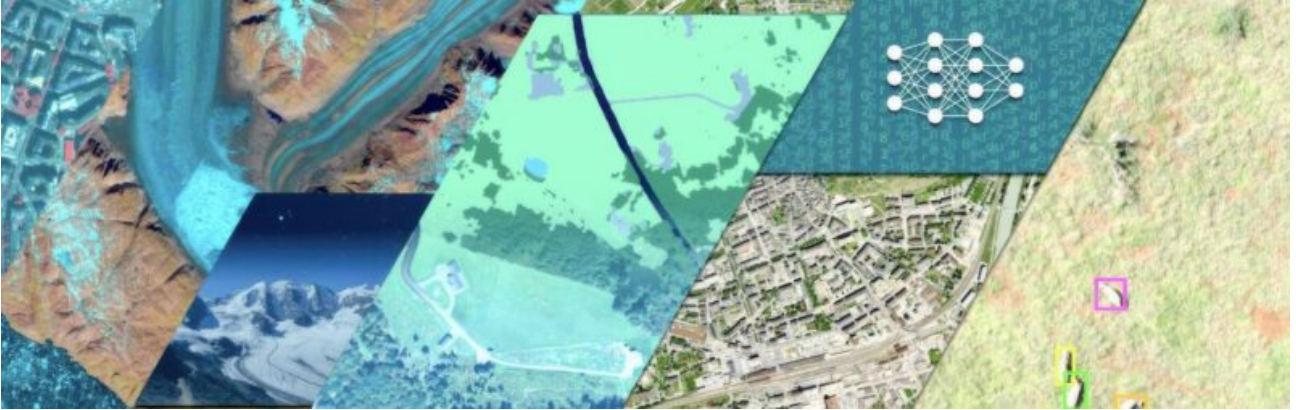
Poursuite de la recherche sur les énergies renouvelables après la fin du projet EDGE

Partenariats futurs

- CESBIO Toulouse
- GFZ Potsdam



Laboratoire de science informatique environnementale et d'observation de la Terre (ECEO)



Prof. Devis Tuia


Environmental Computational
Science and Earth
Observation (ECEO)

*Remote Sensing, Machine
learning*

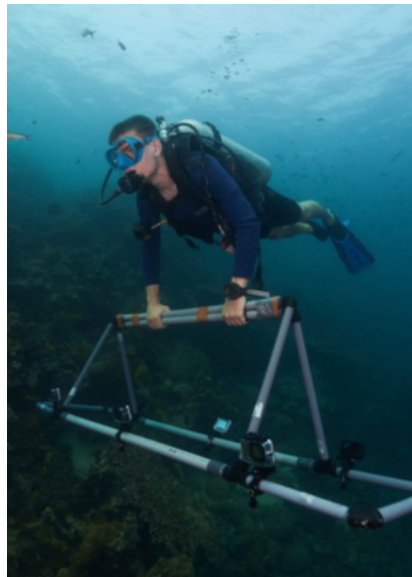
Laboratoire

Notre mission

Au laboratoire ECEO, nous développons des technologies pour surveiller la Terre à l'aide de données numériques. Nous utilisons des données provenant de sources multiples (du smartphone au satellite) et développons des algorithmes permettant la surveillance spatio-temporelle de notre Terre. Nous étudions les processus terrestres, les écosystèmes sous-marins ainsi que leur dynamique par exemple dans le cadre de la conservation des animaux et de la surveillance des forêts.

	Sujets de recherche
1	Développer des algorithmes d'IA pour exploiter les données numériques relatives à la Terre
2	Surveiller les écosystèmes menacés, tels que les récifs coralliens ou les forêts tropicales
3	Cartographier la répartition des espèces (animales et végétales) et la manière dont elles se répartissent dans l'espace et dans le temps, en particulier dans le contexte du changement climatique

Nos projets clés



WildAI

Nous étudions le comportement de la faune alpine en analysant automatiquement un ensemble de vidéos acquises par des pièges photographiques installés dans le parc national suisse.

Parc national suisse

Surveillance des récifs coralliens en mer Rouge

Nous développons une technologie d'apprentissage automatique pour cartographier les récifs coralliens, nous soutenons les programmes de surveillance locaux et nous renforçons les capacités des pays de la mer Rouge grâce à des ateliers spécialisés

DVPS


Avec un consortium international, nous explorons de nouvelles voies pour développer des modèles d'IA multisources à grande échelle capables de résoudre plusieurs problèmes à la fois, appelés modèles de fondation.

- PI School
- Université d'Oxford
- Cambridge
- ETH

Voir le projet

- Centre transnational de la mer Rouge (EPFL)
- Université de Djibouti
Université de la mer Rouge

Voir le projet

	Nos résultats et highlights
1	Mission de surveillance des coraux à Makassar, en Indonésie (2025). Publication d'une carte des limites supérieures des forêts alpines à l'échelle suisse.
2	D. Tuia, chercheur Clarivate hautement cité 2025
3	DVPS, Horizon Europe

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

17 personnes

Compétences développées par l'équipe scientifique

Algorithmes d'apprentissage automatique pour comprendre les processus environnementaux. Systèmes de surveillance à faible coût basés sur des pièges photographiques (projet Mammalps avec le parc national suisse), des caméras GoPro (surveillance des récifs coralliens) et des drones (projet WildDrone, testé au Kenya et en Namibie en 2025)



Impacts régionaux et sociaux

1

Nous développons des algorithmes reproductibles et des preuves scientifiques à grande échelle de l'évolution de plusieurs écosystèmes critiques de la Terre

2

Nous collaborons avec plusieurs services du Canton (Géoinformation, Forêts, Agriculture) pour les soutenir dans leurs efforts de monitoring, en particulier pour les mettre à l'échelle et les automatiser

3

Grâce à des collaborations avec l'industrie (Swisstopo, AXA), nous développons des technologies essentielles pour rendre leurs routines d'analyse de données plus efficaces et plus précises

4

Nous formons la prochaine génération d'ingénieurs en environnement au tritement des données et les préparons à relever les défis futurs du monitoring des processus, qui sont fortement influencés par les problèmes de big data et les flux complexes et multimodaux

Perspectives et défis

Principales opportunités

La démocratisation de l'IA est une grande opportunité pour diffuser plus largement notre technologie

Le grand intérêt du Valais pour la technologie de l'IA nous permet de nous connecter avec plusieurs acteurs régionaux clés

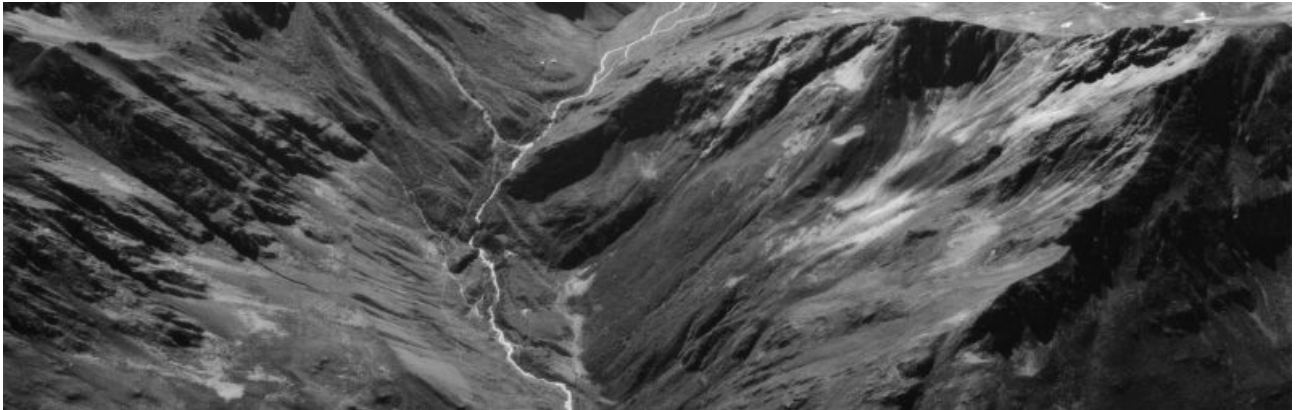
Partenariats futurs

• Étendre notre technologie corallienne à d'autres récifs du monde, en vue d'un système de monitoring de science participative

• Extension de notre technologie de cartographie de la glace bleue à d'autres problèmes liés à la dynamique polaire



Laboratoire des écosystèmes fluviaux (RIVER)



Prof. Tom Ian Battin


River Ecosystems Laboratory
(RIVER)

River science

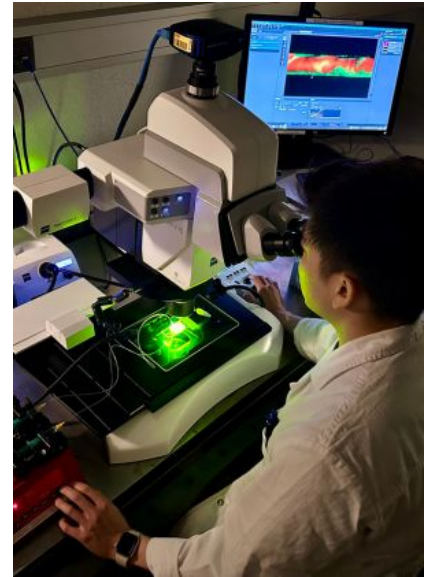
Laboratoire

Notre mission

Comprendre les processus physiques, chimiques et biologiques couplés dans les cours d'eau de haute montagne dans le contexte du changement climatique.

	Sujets de recherche
1	Comprendre les effets du changement climatique sur les écosystèmes fluviaux de haute montagne.
2	Cartographier la complexité biologique des cours d'eau alimentés par les glaciers.
3	Comprendre le rôle des rivières dans le cycle global du carbone.

Nos projets clés



BREATHE

En collaboration avec des instituts de recherche européens de premier plan, nous concevons et testons de nouveaux indicateurs de la qualité de l'eau basés sur des technologies de capteurs et de modélisation.

Service de l'Environnement


SENTINELS

Nous combinons le travail sur le terrain avec la technologie des capteurs et la modélisation pour prédire les régimes hydrologiques et la biogéochimie du carbone dans les réseaux fluviaux de haute montagne sous l'influence de différents types de glaciers.

VIRUS

En combinant le travail sur le terrain, les expériences en laboratoire et la bioinformatique avancée, nous étudions les effets des virus environnementaux sur la biodiversité bactérienne dans les cours d'eau alimentés par les glaciers.

EPFL, Institut Pasteur Paris

	Nos résultats et highlights
1	Le projet Vanishing Glaciers de la Fondation NOMIS et le projet PAMIR du SPI ont été clôturés avec succès.
2	Projet BREATHE
3	Publications dans des revues de premier plan (par exemple, Nature, Nature Geoscience)

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

Une vingtaine de membres de 13 nationalités différentes.

Membre de l'équipe spécifique

Wai Hoe Chin est un scientifique exceptionnel qui se consacre sans relâche au développement de nouvelles méthodes de détection et de caractérisation de nouveaux virus dans les rivières.

Compétences développées par l'équipe scientifique

mener des recherches scientifiques ; planifier une expédition exigeante ; interagir avec les parties prenantes ;



Impacts régionaux et sociaux

1

Systemes d'alerte précoce pour la détérioration de la santé des écosystèmes fluviaux.

2

Mise en œuvre de nouvelles stratégies de surveillance de la qualité de l'eau.

3

Mise en place d'une collecte inédite de virus dans les cours d'eau valaisans.

Perspectives et défis

Priorité 1

Création de MIC – Microbial Initiative for the Cryosphere (Initiative microbienne pour la cryosphère) à ALPOLE

Principaux défis

Acquérir des fonds pour la recherche axée sur la découverte.

Partenariats futurs

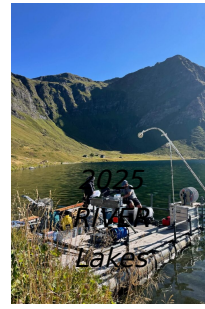
Avec le Laboratoire européen de biologie moléculaire et l'Institut Pasteur de Paris.

Priorité 2

Obtenir un financement pour mener des recherches en Valais et au Groenland



2025 RIVER
PAMIRhighlight3



2025
PAMIR
Lakes



2025
PAMIR
Highlight1



2025 RIVER PAMIR
Highlight2

Adaptation du microbiome à l'évolution de l'environnement (MACE)



Prof. Ianina Altshuler

Microbiome Adaptation to the
Changing Environment
(MACE)

Environmental Microbiology

Laboratoire

Notre mission

Au laboratoire MACE, nous étudions comment les microbes survivent et s'adaptent dans la neige, la glace et les sols gelés. Grâce à des travaux sur le terrain, des expériences en laboratoire et des analyses moléculaires, nous découvrons comment ces formes de vie résilientes réagissent au réchauffement climatique et contribuent à façonner les écosystèmes alpins et polaires fragiles.



Sujets de recherche

1

Dégel du pergélisol et libération de gaz à effet de serre : Lorsque le sol gelé dégèle, le carbone piégé devient accessible aux microbes, ce qui entraîne la libération de gaz à effet de serre tels que le CO₂ et le méthane. Nous étudions comment les communautés microbiennes évoluent avec le réchauffement et comment ces changements influencent la stabilité des écosystèmes et les rétroactions climatiques.

2

Adaptation microbienne au froid : Nous étudions comment les micro-organismes survivent et restent actifs dans la neige, la glace et les sols gelés. Ils utilisent des stratégies biochimiques spéciales pour fonctionner à des températures inférieures à zéro. Ces adaptations révèlent comment la vie réagit aux changements environnementaux.

3

Interactions et symbioses microbiennes : Les microbes interagissent en permanence, parfois en coopérant, parfois en rivalisant. Nous étudions comment ces relations façonnent les communautés microbiennes dans les environnements froids et comment les partenariats entre les microbes et les plantes ou les animaux aident les uns et les autres à s'adapter à des conditions difficiles et changeantes.

Nos projets clés



Le microbiome alpin sous pression

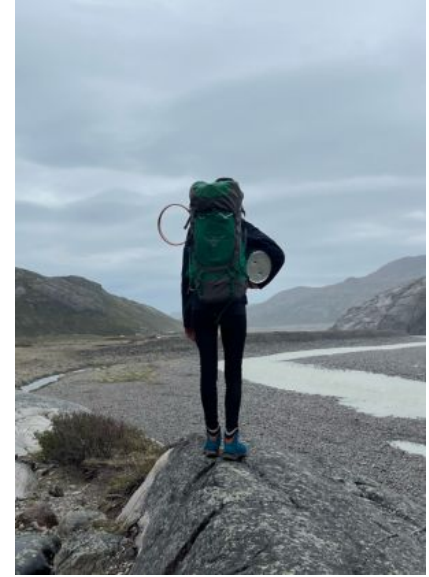
Sur plusieurs sommets des Alpes suisses, nous utilisons des parcelles de réchauffement passif pour étudier comment la hausse des températures affecte les microbes du sol et les émissions de gaz à effet de serre. Ces expériences révèlent comment les écosystèmes de montagne réagissent au réchauffement.

Institut fédéral de recherche suisse WSL



Déclin de l'enneigement dans les Alpes

Nous étudions comment la réduction de la couverture neigeuse affecte les sols alpins et leurs microbes en utilisant des parcelles de terrain où la neige est enlevée et rajoutée. Le suivi des changements au fil des saisons nous aide à comprendre comment la diminution de l'enneigement modifie la santé des sols, les cycles des nutriments et les émissions de gaz à effet de serre.



Microbes du Groenland sur des terres nouvellement exposées

À mesure que les glaciers du Groenland reculent sous l'effet du réchauffement climatique, de nouveaux écosystèmes pédologiques émergent, dans lesquels les microbes s'installent rapidement. Nous étudions comment ces premières communautés transforment des sédiments sans vie en sols plus riches et influencent les flux de gaz à effet de serre.

ECEO EERL



Nos résultats et highlights

1

Nos études de terrain dans les Alpes révèlent une diversité microbienne riche et unique dans différents sites montagneux, montrant que même des écosystèmes proches peuvent abriter des communautés microbiennes distinctes. Nous avons également constaté que si les sols alpins libèrent du CO₂, nombre d'entre eux absorbent simultanément du méthane (CH₄), ce qui contribue à compenser potentiellement les émissions de gaz à effet de serre.

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

8 personnes dans le laboratoire (sans compter les étudiants en master)



Impacts régionaux et sociaux

1

Nos recherches permettent de prévoir comment le changement climatique affecte les écosystèmes des montagnes alpines et des régions polaires. Cela permettra d'orienter la conservation et la sensibilisation du public aux régions froides.

2

L'étude des sols alpins et des systèmes d'enneigement en Valais nous permet de soutenir l'utilisation durable des terres, la conservation de la biodiversité et les stratégies d'adaptation au climat dans cette région alpine sensible.

3

La préservation et l'étude des organismes microbiens adaptés au froid ouvrent de nouvelles possibilités pour la biotechnologie durable, de la chimie verte et des solutions environnementales aux nouvelles enzymes pour les applications industrielles.

Perspectives et défis

Principales opportunités

L'une des principales priorités est de comprendre comment le réchauffement va remodeler les écosystèmes alpins, l'activité microbienne et l'équilibre des gaz à effet de serre. * Les microbes adaptés au froid offrent un potentiel inexploité pour l'innovation biotechnologique et industrielle durable.

Principaux défis

L'établissement d'un lien entre les données microbiennes et les modèles climatiques est un défi, mais il peut améliorer considérablement les prévisions concernant les rétroactions des gaz à effet de serre.

Laboratoire de biogéochimie des sols (SOIL)



Prof. Meret Aeppli

Soil Biogeochemistry
Laboratory (SOIL)

Soil Biogeochemistry

Laboratoire

Notre mission

Au laboratoire de biogéochimie des sols, nous révélons comment les processus redox régissent le cycle du carbone, des nutriments et des contaminants. En combinant des observations sur le terrain et des expériences en laboratoire, nous construisons des outils et des modèles pour prédire la fonction des écosystèmes et guider la gestion durable des sols dans un climat changeant.



Sujets de recherche

1

Chimie d'oxydoréduction minérale : Certains minuscules minéraux du sol (avec du fer et du manganèse) agissent comme de petites piles. Nous mesurons le moment où ils « donnent » ou « prennent » des électrons afin de prévoir l'évolution des nutriments et des polluants.

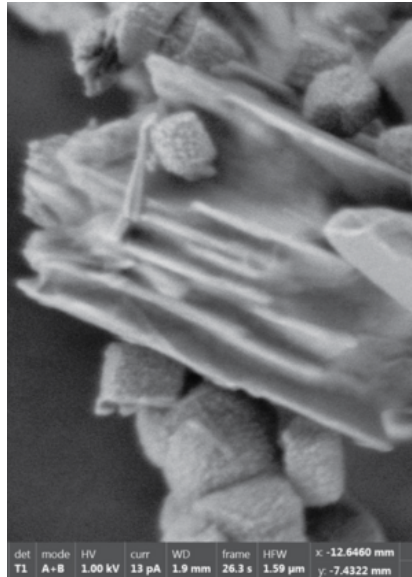
2

Dynamique de la matière organique du sol : Les microbes consomment les feuilles mortes et les racines pour en tirer de l'énergie. Nous mesurons cette énergie pour savoir si le carbone reste dans le sol ou se transforme en gaz qui affectent notre climat.

3

Gestion durable des sols : Les sols comportent de minuscules poches sans air où peuvent se former des gaz à effet de serre supplémentaires. Nous cartographions l'emplacement et l'importance de ces poches afin d'aider les agriculteurs à produire des cultures saines tout en préservant la propreté de l'eau et en réduisant les émissions.

Nos projets clés



Sols de montagne

Nous cartographions le carbone organique du sol à travers les topographies du Vallon de Réchy et du Binntal et mettons en évidence les facteurs chimiques, physiques, microbiens et géologiques qui déterminent l'accumulation du carbone. Cela permet de prévoir l'évolution de ces stocks en fonction du climat futur. Plus d'informations : <https://www.epfl.ch/labs/soil/soil-organic-carbon-in-mountain-soils/> et données : <https://alpinesoc.epfl.ch/>

Voir le projet

Minéraux de manganèse

Nous mesurons la façon dont les minéraux de manganèse de différentes structures échangent des électrons. Nos résultats permettent d'améliorer les prévisions des réactions médiées par les minéraux, y compris les transformations des polluants. Pour plus d'informations : <https://www.epfl.ch/labs/soil/electrochemical-analysis-of-the-redox-properties-and-reactivity-of-manganese-oxides-strong/>

UC Davis

Voir le projet

Restauration des zones humides

Nous développons un cadre de modélisation basé sur les processus pour estimer les flux de carbone dans les zones humides restaurées en reliant les processus écohydrologiques et biogéochimiques et en validant les résultats avec les données de surveillance des zones humides suisses. Cela permet de quantifier les impacts de la restauration et d'optimiser les projets afin de maximiser la séquestration du carbone dans un contexte de changement climatique.

CHANGE EPFL Pro Natura

Voir le projet

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

1 doctorant, 4 postdocs, 1 assistant administratif, 1 professeur (statut décembre 2025)

Présentation d'un membre spécifique de l'équipe

Vineeth Pothanamkandathil : Postdoc dans le groupe depuis mars 2025. Développe de nouvelles approches expérimentales et de modélisation pour caractériser la réactivité redox des minéraux du sol.

Compétences développées par l'équipe scientifique

Gestion et supervision de projets, compétences expérimentales et de laboratoire, conception expérimentale, compétences sur le terrain, gestion des données, compétences en matière de communication.

Autres

Équipe interdisciplinaire composée de spécialistes de la chimie environnementale, de la pédologie, de la microbiologie environnementale et de l'agronomie



Impacts régionaux et sociaux

1

En révélant comment les sols stockent le carbone, purifient l'eau, recyclent les nutriments et transforment les polluants, nos recherches transforment les connaissances moléculaires en outils d'action climatique, d'assainissement de l'eau et de résilience des systèmes alimentaires, guidant ainsi les politiques et les pratiques qui protègent l'homme et la nature.

2

Nos recherches permettent de cartographier les stocks de carbone organique des sols dans des vallées telles que Réchy et Binntal et d'identifier les facteurs de leur stabilité. Ces informations permettent d'anticiper l'évolution des sols alpins et de leur carbone organique à mesure que le climat se réchauffe.

3

Nous formons des étudiants et des stagiaires aux méthodes de terrain, aux expériences de laboratoire, aux SIG/modélisation et à la gestion et à la supervision de projets. Nous produisons des talents prêts à travailler pour des entreprises de conseil en environnement, d'hydroélectricité, d'agro-technologie et d'assainissement.

Perspectives et défis

Principales opportunités

Évaluer comment l'épaisseur et la durée de la couverture neigeuse modifient le cycle du carbone dans les sols alpins.

Aider l'agriculture à s'adapter à des étés plus chauds et plus secs (rétention d'eau, cultures de couverture, travail du sol).

Améliorer les modules de sol dans les modèles pour prévoir les impacts climatiques locaux.

Optimiser la restauration des zones humides pour obtenir des gains nets de carbone tout en gérant le méthane.

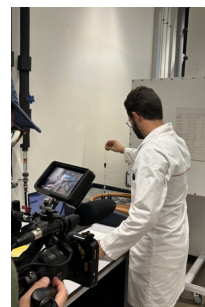
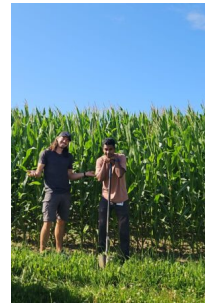
Créer des ensembles de données ouvertes et des réseaux de capteurs pour la surveillance à long terme des Alpes.

Principaux défis

- Distinguer les effets du climat de ceux de la topographie et de l'utilisation des terres sur les processus pédologiques.
- Conditions alpines difficiles : accès, sécurité et fiabilité des instruments.
- Passer de micro-sites à des bassins versants tout en tenant compte de l'incertitude.
- Données à long terme limitées ; harmonisation des mesures et des normes.
- Intégration des résultats de terrain, de laboratoire et de modèle dans des orientations exploitables.

Partenariats futurs

Agences cantonales et gestionnaires du territoire



Laboratoire de détection environnementale intelligente dans les environnements extrêmes (SENSE)



Prof. Jérôme Chappellaz


Smart Environmental Sensing
in Extreme Environments
Laboratory (SENSE)

*Biogeochemistry, climate
change*

Laboratoire

Notre mission

Les missions de SENSE consistent à explorer le changement climatique et la biogéochimie des gaz à effet de serre par le biais de l'ingénierie et des nouvelles technologies, en mettant l'accent sur les environnements extrêmes et marins. La devise correspondante résumant notre mission pourrait être exprimée comme "Tech for Climate".

	Sujets de recherche
1	<p>Biogéochimie des gaz à effet de serre dans les environnements aquatiques, c'est-à-dire quels sont les mécanismes de production et de consommation de ces gaz, affectant éventuellement les flux entre l'environnement aquatique et l'atmosphère</p>
2	<p>Capteurs intelligents : des données supplémentaires sont nécessaires, à de meilleures échelles spatiales et temporelles. Nous développons des capteurs, y compris des capteurs abordables, permettant d'augmenter la couverture des données</p>
3	<p>Low tech et science citoyenne : engager les marins à équiper leurs bateaux de capteurs peu coûteux permettant de tirer un bénéfice scientifique de leur expédition</p>

Nos projets clés



BASAL-CH4

Un projet financé par l'Institut polaire suisse, au cours duquel nous avons évalué les flux de méthane (CH4) des fjords de l'ouest du Groenland en été, en utilisant notre capteur in-situ appelé SubOcean et une expédition du voilier scientifique suisse FOREL.

Institut polaire suisse
Association du patrimoine
de Forel

[Voir le projet](#)

Les lacs suisses et LÉXPLORE

Nous continuons à acquérir des mesures détaillées de l'oxyde nitreux (N2O) et du CH4 dissous dans le lac Léman et d'autres lacs suisses à différentes saisons, dans le but final d'évaluer leurs mécanismes de production et de consommation, ainsi que les flux vers l'atmosphère.


Plate-forme LÉXPLORE
Eawag UNIL

Sailowtech

Nous concevons, construisons et améliorons des capteurs peu coûteux pour mesurer la température, la salinité, l'oxygène dissous et le CO2 dissous dans les environnements aquatiques. Cela permettra de développer la science citoyenne pour un meilleur enregistrement spatial et temporel de ces variables importantes. Depuis 2025, notre équipe assure la coordination académique globale de Sailowtech.

Association Sailowtech
projets MAKE de l'EPFL

[Voir le projet](#)

	<h2 style="text-align: center;">Nos résultats et highlights</h2>
<p style="text-align: center;">1</p>	<p>Nos analyses détaillées in situ du CH₄ dissous dans le lac Léman ont démontré que les concentrations élevées loin du delta du Rhône sont principalement générées par le transport latéral depuis le delta lui-même.</p>
<p style="text-align: center;">2</p>	<p>Jérôme Chappellaz, qui dirige l'unité SENSE, a reçu la médaille Belgica de l'Académie royale des sciences de Belgique.</p>
<p style="text-align: center;">3</p>	<p>Projets soutenus par l'Institut polaire suisse : BASAL-CH₄ et NITRO-BAFFIN</p>

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

7

Membre de l'équipe spécifique

Cette année, Isabel Wild est l'assistante administrative de l'équipe. Elle effectue un travail incroyable en suivant tous les aspects de l'administration de l'équipe, mais aussi en accompagnant les Professeurs ALPOLE dans l'organisation de la réunion bimestrielle de tous les Professeurs ALPOLE. Son dévouement et son professionnalisme sont vraiment étonnants et constituent un grand atout pour notre équipe et pour ALPOLE.

Compétences développées par l'équipe scientifique

Approche pluridisciplinaire à l'interface entre les géosciences de l'environnement et l'ingénierie. Travail sur le terrain et logistique associée. Environnements de terrain exigeants (lacs, régions polaires).

Autres

La communication. Un tel sujet de recherche intéresse un large public. Il est donc important de pouvoir gérer les interviews avec les médias, par exemple.



Impacts régionaux et sociaux

1

Notre recherche fournit des informations essentielles sur les rétroactions biogéochimiques potentielles qui s'activent dans un monde plus chaud, ce qui est particulièrement important en Suisse où le réchauffement actuel est plus fort que la moyenne mondiale.

2

Nos recherches montrent que le canton du Valais prend sa part de responsabilité dans la compréhension du fonctionnement du système climatique. Notre savoir-faire pourrait trouver des ramifications dans les activités valaisannes liées à la qualité de l'eau, au cycle du carbone et de l'azote.

3

Nos recherches sur les nouveaux capteurs peuvent déboucher sur des découvertes ayant des ramifications dans les applications industrielles.

Perspectives et défis

Priorité 1

Améliorer nos capteurs actuels

Priorité 2

Déployer les capteurs en collaboration avec des programmes internationaux, par le biais de nouvelles expéditions scientifiques dans différentes parties du monde

Priorité 3

Développer la capacité de la science citoyenne autour des environnements aquatiques, mais aussi éventuellement d'autres environnements

Principaux défis

Il y a des défis d'ingénierie, qui nécessitent de développer des connexions avec différentes disciplines à l'EPFL. Il y a aussi des défis de déploiement, car nous dépendons en partie de la logistique complexe des opérateurs étrangers dans les régions polaires. Enfin, la science citoyenne exige de minimiser les budgets des instruments, ce qui n'est pas toujours facile.

Partenariats futurs

Autres professeurs de l'EPFL. Collaboration avec l'Eawag autour de nouveaux types d'instruments CTD capables de documenter l'état physique des systèmes aquatiques. Collaboration avec d'autres nations (en particulier la Norvège) pour le déploiement dans les océans polaires, avec des perspectives au Svalbard et dans l'océan austral autour de l'Antarctique. Perspective de participer à l'expédition BeauPair en 2027 avec l'Allemagne et le Canada.



Faculté des sciences de base (SB)

Laboratoire des matériaux inorganiques fonctionnels (LFIM)





Prof. Wendy Queen


Laboratory for Functional
Inorganic Materials (LFIM)

Chemistry

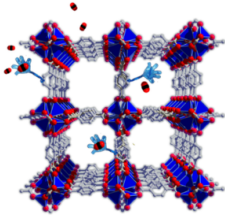
Laboratoire

Notre mission

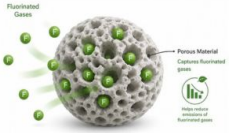
LFIM est un pionnier des matériaux poreux avancés pour la séparation des gaz et des liquides, spécialisé dans la capture du CO₂, la purification de l'eau et la récupération de métaux précieux à partir des déchets, afin de réduire la consommation mondiale d'énergie et de faire progresser la gestion de l'environnement.

	Sujets de recherche
1	<p>Capture du carbone : Nous mettrons au point de meilleurs moyens d'extraire le CO2 directement de l'atmosphère et des grandes sources ponctuelles, dans le but de rendre le processus moins coûteux et plus efficace afin d'atteindre les objectifs de neutralité carbone.</p>
2	<p>Nous créons des moyens rentables et durables d'extraire des déchets des métaux précieux et critiques tels que le platine, le palladium et l'or en vue de leur réutilisation, dans le but de contribuer à garantir la sécurité des chaînes d'approvisionnement en matériaux nécessaires à la transition énergétique tout en promouvant la bonne gestion de l'environnement.</p>
3	<p>LFIM conçoit des matériaux poreux sélectifs capables d'éliminer des sources d'eau des contaminants ciblés, dans le but de garantir l'accès à l'eau potable pour tous et de contribuer à l'assainissement de l'environnement.</p>

Nos projets clés



Swiss National Science Foundation



Séparations des PRN

Cette année, nous avons reçu un financement pour lancer le PRN Separations, un pôle de recherche national suisse dédié au développement de la prochaine génération de technologies de séparation. En exploitant des matériaux avancés et/ou des processus novateurs, nous visons à relever certains des défis les plus pressants du monde - de la capture du CO₂ directement dans l'air à la séparation de l'ammoniac et à la récupération des métaux critiques dans

Captage direct de l'air

Nous développons des matériaux poreux capables de capturer le CO₂ directement dans l'air. Le projet comprendra la conception et la mise en œuvre d'une unité de capture du CO₂ qui sera installée dans une installation d'incinération locale en conjonction avec la capture du carbone à l'échelle de la tonne de l'usine elle-même.

Adsorbants poreux pour la récupération de l'eau et des métaux

Le groupe a reçu cette année un subside du FNS pour développer des éléments de base à base de pipérazine et de dihydrophénazine pour la conception d'adsorbants poreux très efficaces et rentables destinés au traitement de l'eau et à la récupération d'éléments lourds dans des flux de déchets complexes.

Exposition sur la récupération de l'or

En collaboration avec notre partenaire industriel, nous avons lancé un projet visant à capturer les molécules fluorées des mélanges gazeux. Ces gaz persistants ont un potentiel de réchauffement global très élevé et nous visons à réduire leurs émissions en utilisant des adsorbants poreux efficaces et rentables.

Adsorbants de détartrage pour la récupération de l'or et l'eau propre

Nazanin Taheri, membre de notre équipe, vise à développer des adsorbants efficaces pour récupérer l'or et éliminer les métaux lourds des eaux usées industrielles et des déchets électroniques, afin d'améliorer la qualité de l'eau et la récupération circulaire des ressources.

Voir le projet

les flux de
déchets.

[Voir le projet](#)

Climeworks Rio
Tinto

[Enevi](#)

[Voir le projet](#)

[Voir le projet](#)



Nos résultats et highlights

1

Notre chercheuse postdoctorale Dr. Nazanin Taheri a été sélectionnée comme BRIDGE Proof of Concept Fellow, recevant CHF 130k pour faire avancer son travail innovant. Son projet a ensuite été sélectionné parmi les 5 meilleures startups sur 50 lors de la journée de l'innovation en matière d'énergie et d'environnement organisée par STARTUP CAMPUS Suisse. En 2026, elle a également obtenu la deuxième place au Sustainability Week Zurich Startup Award pour son travail sur la récupération de l'or à partir des déchets électroniques et des flux industriels, combinée à l'élimination des métaux lourds pour favoriser une eau plus propre et une récupération circulaire des ressources.

2

Notre ancien doctorant, le Dr Till Schertenleib, a reçu la distinction de thèse du programme doctoral EDCH, plaçant sa thèse parmi les 8 % de soumissions les plus intéressantes de 2025. Il a également été sélectionné comme l'un des lauréats du prix MatChem PhD Student Award 2025, qui reconnaît la contribution exceptionnelle de sa thèse de doctorat et souligne son excellence scientifique. Timo Felder a reçu l'Outstanding Poster Award à l'EuroMOF 2025, soulignant le fort impact de ses recherches au sein de la communauté des matériaux poreux. En outre, l'une de ses publications récentes a été sélectionnée pour la collection 2025 des articles les plus populaires sur les matériaux poreux, ce qui souligne la pertinence et la visibilité de ses recherches. Notre doctorant Sanjay Venkatachalam a reçu l'Outstanding Poster Award lors de la Gordon Research Conference aux États-Unis, en reconnaissance de la qualité et de l'impact de sa présentation de recherche.

3	<p>Le PRN « Séparations » réunit 20 groupes de recherche afin d'accélérer le transfert de technologies, de soutenir les objectifs suisses en matière de développement durable et de renforcer l'innovation. Il vise à positionner la Suisse en tant que leader dans le domaine de la science de la séparation durable en renforçant l'expertise nationale et en établissant des collaborations interdisciplinaires durables.</p>
4	<p>Une bourse BRIDGE Proof of Concept a été obtenue pour soutenir la technologie innovante des adsorbants du Dr Nazanin Taheri, ouvrant la voie à une spin-off potentielle de l'EPFL dans un avenir proche. En outre, un brevet a été déposé sur la base de ses matériaux adsorbants innovants et de leur application à la récupération des ressources.</p>

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

15

Présentation d'un membre spécifique de l'équipe

Nazanin Taheri a rejoint le LFIM en septembre 2022 en tant que chimiste organique, appliquant son expertise à la conception d'adsorbants efficaces pour relever les défis environnementaux. Au cours des trois dernières années, sous la supervision du Prof. Wendy Lee Queen et grâce à un solide travail d'équipe avec des doctorants, elle a développé des adsorbants efficaces pour la récupération de l'or à partir de déchets électroniques et de flux industriels, et pour l'élimination des métaux lourds dans les eaux usées. Ses travaux ont donné lieu à des résultats scientifiques remarquables, dont une publication dans le Journal of the American Chemical Society, et ont attiré 130 000 CHF de financement BRIDGE pour la preuve de concept, afin de soutenir la mise à l'échelle et l'application de sa technologie dans le monde réel.

Compétences développées par l'équipe scientifique

Les membres de notre équipe développent leur capacité à traduire les connaissances scientifiques fondamentales en solutions pratiques pour relever les défis environnementaux les plus pressants. Une compétence clé consiste à apprendre à combler le fossé entre la recherche fondamentale et les besoins de l'industrie, depuis la conception et la caractérisation des matériaux jusqu'aux essais axés sur les applications, en passant par la réflexion sur la mise à l'échelle, le transfert de technologie et la collaboration avec les partenaires industriels. Les chercheurs sont ainsi préparés à contribuer à une planète plus durable tout en faisant progresser les innovations qui ont une pertinence dans le monde réel. En fait, tout en explorant activement des solutions évolutives pour l'industrie, nous continuons à mettre l'accent sur la recherche fondamentale. Par exemple, notre ancien doctorant, le Dr Till Schertenleib, a effectué un travail fondamental exceptionnel qui a été récompensé par la distinction de thèse du programme doctoral EDCH et le prix de l'étudiant doctorant 2025 MatChem.



Impacts régionaux et sociaux

1

Nous développons des matériaux poreux avancés pour lutter contre le changement climatique grâce à une capture efficace du CO₂, purifier l'eau en éliminant les métaux toxiques et récupérer les métaux précieux des déchets électroniques - permettant ainsi une économie circulaire tout en formant les futurs dirigeants et en engageant la société par le biais de l'application de la recherche.

2

Le LFIM contribue à renforcer la visibilité du Valais en tant que hub scientifique de classe mondiale, à stimuler la croissance économique par la création de startups et l'apport d'investissements, à former de futurs scientifiques au niveau mondial, à impliquer le public via les expositions GoldRush et les médias locaux (Canal 9, Nouveliste, RTS, affichage Migros), et à renforcer les partenariats régionaux pour la transition énergétique en présentant des exposés aux décideurs, en travaillant avec l'industrie locale et en s'engageant auprès des écoles locales

3

Notre recherche s'attaque de front au défi énergétique industriel : les processus de séparation consomment 10 à 15 % de l'énergie mondiale. Nous avons un impact économique grâce à la création de start-ups, au développement de brevets protégeant les nouveaux matériaux et méthodes et au transfert de technologie, ainsi qu'à des collaborations directes avec l'industrie dans le but d'aider à mettre sur le marché des technologies de séparation de pointe.

Perspectives et défis

Priorité 1

Fournir de nouvelles connaissances scientifiques susceptibles d'aider à relever les défis mondiaux actuels liés au changement climatique et à la pénurie d'eau.

Priorité 2

Faire passer nos matériaux révolutionnaires du laboratoire à l'industrie – transformer la capture du CO₂, le recyclage des déchets électroniques et la purification de l'eau d'innovations de recherche en technologies déployées.

Priorité 3

Former la prochaine génération de leaders en matière de durabilité tout en élargissant l'engagement du public afin d'inspirer l'action sur le climat et l'économie circulaire.

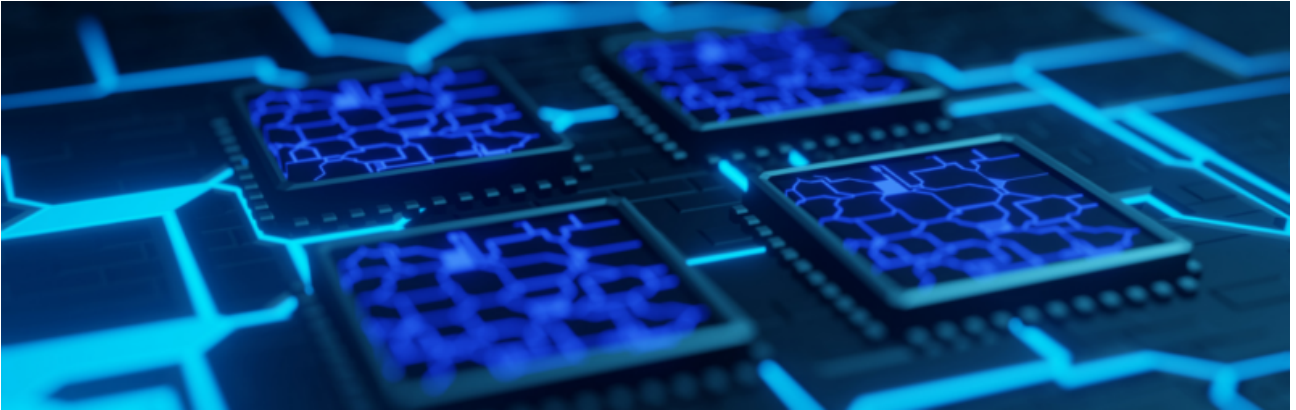
Principaux défis

Comblent le fossé entre la réussite en laboratoire et le déploiement à l'échelle industrielle. Rendre nos technologies à haut rendement énergétique compétitives en termes de coûts par rapport aux méthodes existantes. Obtenir un financement à l'échelle pilote pour démontrer les performances dans le monde réel. Passer de prototypes prometteurs à des produits commercialement viables que les industries adopteront. Développer les partenariats industriels nécessaires

Partenariats futurs

Notre PRN vise à relever les défis susmentionnés et à accélérer le développement des technologies de séparation afin de répondre plus rapidement aux besoins industriels liés au coût, à la consommation d'énergie et à la durabilité environnementale. Dans le cadre de ce projet, nous avons déjà 8 partenaires universitaires et au moins 15 partenariats industriels qui pourraient être mis à profit.

Laboratoire des matériaux énergétiques (LEM)



Prof. Dr. Sascha Feldmann


Laboratory for Energy
Materials (LEM)

*Chemistry, physics, materials
science*

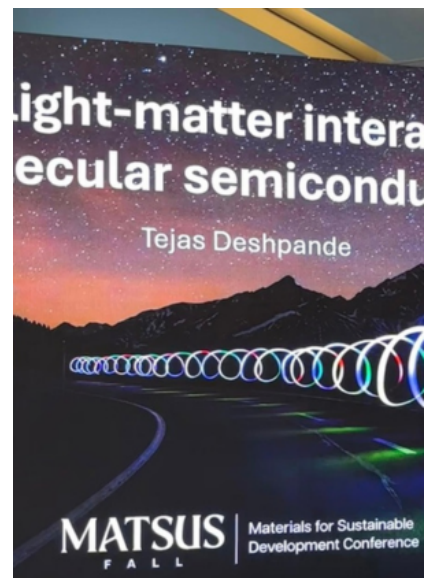
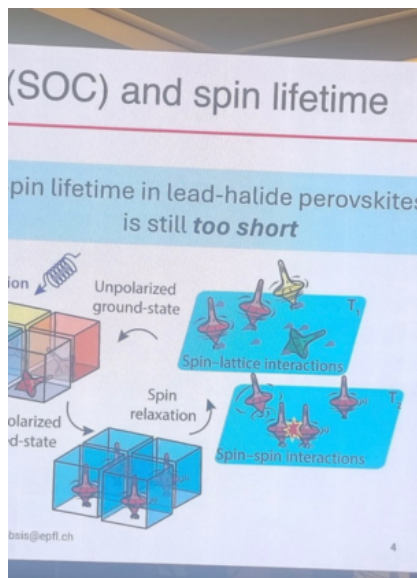
Laboratoire

Notre mission

Le Laboratoire des matériaux énergétiques utilise des techniques avancées de caractérisation optique et de chimie des matériaux pour transformer la façon dont nous produisons et consommons l'énergie en tant que société. Nous nous efforçons de découvrir les règles de conception qui permettront de créer la prochaine génération de cellules solaires bon marché, efficaces et flexibles et d'écrans ultra-lumineux, et de débloquer des applications entièrement nouvelles dans le domaine de la technologie de l'information quantique.

	Sujets de recherche
1	Des cellules solaires bon marché, souples et à haut rendement énergétique
2	Écrans efficaces, flexibles, ultra-lumineux et holographie
3	Technologies de l'information émergentes de type qantum pour un calcul ultra-efficace

Nos projets clés



Pérovskites sans plomb

Développement de pérovskites d'halogénure sans plomb en tant que semi-conducteurs émergents durables et à haut rendement énergétique. Ces matériaux sont imprimables à partir d'une solution, leur fabrication est bon marché et ils présentent des durées de vie de spin électronique améliorées par rapport à leurs homologues en plomb.

Microscopie de polarisation ultrasensible

Développement d'un microscope à polarisation ultrasensible avec une résolution spatio-temporelle et énergétique sans précédent et une sensibilité de polarisation record, en collaboration avec le fabricant de microscopie et d'optique Zeiss.

Contrôle chirale de la lumière et de la matière

Comprendre et contrôler les interactions chirales entre la lumière et la matière dans les semi-conducteurs moléculaires pour l'optoélectronique organique résolue par polarisation.

Institut des sciences
chimiques et du génie de
l'EPFL

Carl Zeiss AG

Institut des sciences
chimiques et du génie de
l'EPFL



Nos résultats et highlights

1

- Un chercheur postdoctoral du programme « Swiss Excellence » a rejoint le groupe et étudiera l'influence de la chiralité sur le spin lors de la fission singulet.
- Un boursier postdoctoral du FNS a également intégré le groupe et travaillera sur les matériaux plasmoniques chiraux.
- Un article de synthèse portant sur l'impact de la chiralité sur la fission singulet et la fusion triplet a été publié dans ACS Energy Letters, l'une des principales revues du domaine de l'énergie.
- Nos laboratoires ont accueilli trois étudiants du secondaire II qui ont appris à fabriquer des nanocristaux et ont découvert le fonctionnement d'un laboratoire dans le cadre de la Semaine suisse d'étude en science des matériaux et chimie, organisée en collaboration avec Schweizer Jugend Forscht.

2

Sascha a remporté le prix Wiley Young Innovator et a été nommé parmi les 12 talents du C&EN, deux des prix les plus compétitifs au monde pour les chercheurs en début de carrière.

3

Sascha a reçu un ERC Starting Grant du Conseil européen de la recherche, la récompense la plus prestigieuse en Europe. Il a également bénéficié d'une bourse internationale MAPS, d'une bourse de financement de projet du FNS et d'une bourse Swiss-Korean Quantum.

4

Deux brevets ont été déposés concernant a) une nouvelle formulation pour les écrans QLED ultra-lumineux et b) un schéma de détection de polarisation ultrasensible.

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

10 personnes, qui devraient passer à environ 15 l'année prochaine

Présentation d'un membre spécifique de l'équipe

Tous ont la même importance

Compétences développées par l'équipe scientifique

Gestion de projet, compétences en matière de résolution de problèmes critiques, chimie synthétique avancée, codage, fabrication de semi-conducteurs, caractérisation des semi-conducteurs, spectroscopie optique avancée, fabrication de dispositifs.



Impacts régionaux et sociaux

1

Nous permettons aux applications de production et de consommation d'énergie d'atteindre des rendements de conversion énergétique sans précédent. Tous les dispositifs basés sur des semi-conducteurs dans la société moderne fonctionneraient à partir de matériaux moins chers à fabriquer, tout en étant plus efficaces.

2

Le Valais en particulier est très fortement touché par les conséquences du changement climatique. La perspective de sources d'énergie renouvelables durables basées sur le photovoltaïque, à la fois bon marché et efficace, est d'un intérêt capital pour le développement futur de ce canton.

3

Les partenaires industriels au sens large bénéficient de la propriété intellectuelle que nous créons concernant des cellules solaires plus efficaces sur le plan énergétique et des matériaux d'affichage ultra-lumineux.

Perspectives et défis

Priorité 1

Développement de semi-conducteurs pérovskites à base d'halogénures sans plomb avec une efficacité et une stabilité accrues.

Priorité 2

Commercialisation d'un microscope à polarisation ultrasensible.

Priorité 3

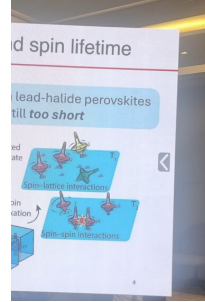
Permettre aux matériaux moléculaires achiraux d'être dotés de propriétés chirales.

Principaux défis

Problèmes de stabilité dans les matériaux pérovskites à base d'halogénures sans plomb (haute densité de pièges) – artefacts de polarisation dans les composants optiques – absence de compréhension des mécanismes d'induction de la chiralité.

Partenariats futurs

- Les entreprises de technologie de l'information quantique intéressées par de nouvelles plates-formes matérielles pour les qubits
- Les entreprises de cellules solaires intéressées par de nouvelles plates-formes matérielles moins chères, plus souples et plus efficaces que le silicium
- les fabricants de microscopie intéressés par le contraste de polarisation le plus élevé possible



Laboratoire de nanochimie pour l'énergie (LNCE)



**Prof. Raffaella
Buonsanti**


Laboratory of Nanochemistry
for Energy (LNCE)

Chemistry

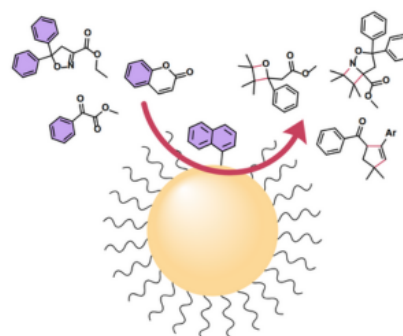
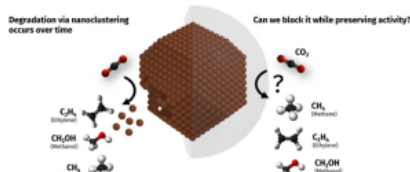
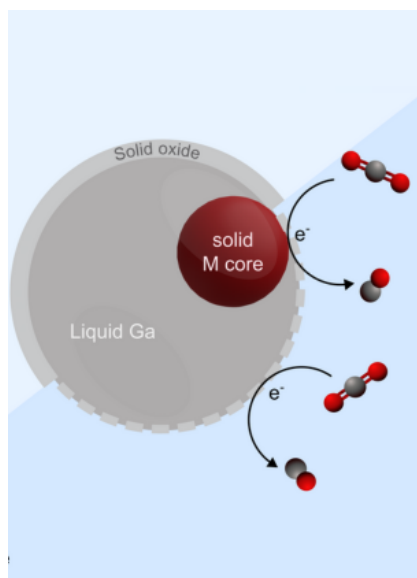
Laboratoire

Notre mission

Le LNCE relève les défis de l'énergie et de la durabilité en s'attaquant aux questions fondamentales qui les sous-tendent. Nous utilisons l'accordabilité de nanocristaux bien définis pour établir le principe de conception de matériaux efficaces et stables qui stockent l'électricité et la lumière en produits chimiques via la conversion de molécules de faible valeur. Nous nous intéressons particulièrement à la conversion de petites molécules, notamment le CO₂ et le CO, qui se transforment en produits chimiques fins. L'objectif est de créer une production chimique plus durable.

	Sujets de recherche
1	Chimie colloïdale
2	Électrocatalyse
3	Photocatalyse

Nos projets clés



Tulipe

Nous développons une nouvelle classe de nanoparticules pour la conversion de petites molécules basées sur des métaux liquides. L'idée d'utiliser des métaux liquides au lieu de métaux solides conventionnels est qu'ils ne se désactivent pas et offrent à l'industrie des catalyseurs stables pour la conversion chimique. Cette subvention est une consolidation du CER.

Stratégies de conception de catalyseurs stables pour l'électro-réduction du CO₂

Nous développons des stratégies visant à créer des catalyseurs efficaces et stables pour convertir le CO₂ en produits chimiques. Ces catalyseurs sont basés sur le cuivre plutôt que sur les métaux précieux conventionnels.

Points quantiques pour la production de produits chimiques fins par la lumière

Nous développons des matériaux à points quantiques absorbant la lumière pour faciliter la production de produits chimiques fins à l'aide de la lumière.

Ce projet fait partie du grand consortium suisse NCCR Catalysis



Nos résultats et highlights

1

Les publications les plus marquantes sont les suivantes

- > <https://www.nature.com/articles/s41929-023-01070-8>
- > <https://www.nature.com/articles/s41563-024-01819-x>
- > [https://www.nature.com/articles/s44160-025-00871-y?
utm_source=rct_congratemail&utm_medium=email
&utm_campaign=nonoa_20250901&utm_content=10
.1038/s44160-025-00871-y](https://www.nature.com/articles/s44160-025-00871-y?utm_source=rct_congratemail&utm_medium=email&utm_campaign=nonoa_20250901&utm_content=10.1038/s44160-025-00871-y)

2

European Chemical Society Lecture Award (2019), Swiss Chemical Society Werner Price (2021), Eastman Lecture in Catalysis at UC Berkeley (2023), Russel Lecture, Queen's University, Canada (2023), American Chemical Society Inorganic Nanoscience Award (2024)

3

Tulip est une subvention de consolidation du CER

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

15

Compétences développées par l'équipe scientifique

Les compétences acquises comprennent la gestion de projet, la prise de décision, la prise de parole en public, la rédaction de recherches, les questions-réponses, l'innovation et la créativité, l'utilisation de données et de carnets de laboratoire électroniques. Ces compétences seront utiles pour tout emploi ultérieur.



Impacts régionaux et sociaux

1

Contribuer à une société durable est le moteur de nos activités. Nous sommes également fortement engagés dans l'éducation des étudiants à tous les niveaux, qui est cruciale pour la société.

Perspectives et défis

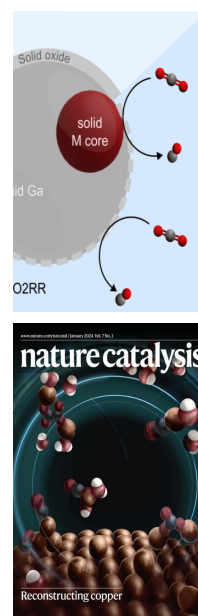
Priorité 1

Faire progresser les connaissances scientifiques fondamentales qui contribuent à une société plus durable



Priorité 2

Éduquer la prochaine génération



Laboratoire des séparations avancées (LAS)



Prof. Kumar Varoon Agrawal

Laboratory of Advanced
Separations (LAS)

Chemical Engineering

Laboratoire

Notre mission

Développer des technologies de séparation de nouvelle génération qui consomment moins d'énergie et sont plus durables, en particulier pour la purification des gaz et des liquides en vue d'applications dans les domaines de l'énergie et de l'environnement.



Sujets de recherche

1

Capture du CO₂ à haut rendement énergétique : Nous développons des membranes innovantes capables de capturer sélectivement le dioxyde de carbone en utilisant beaucoup moins d'énergie que les méthodes conventionnelles.

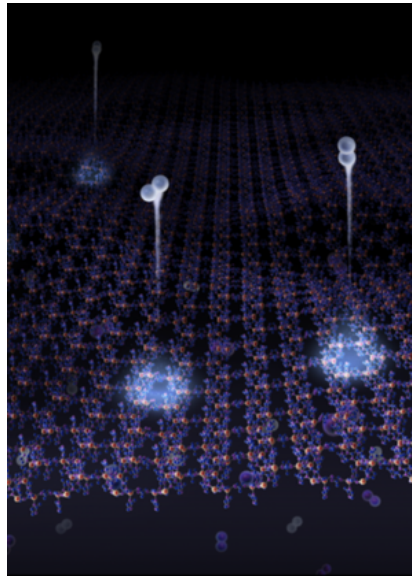
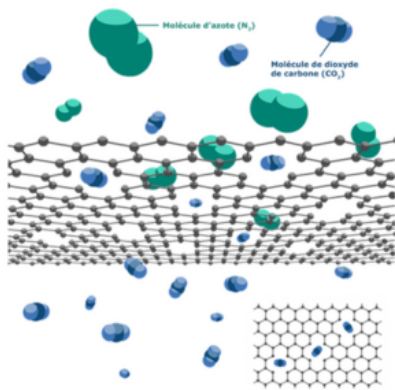
2

Des nanomatériaux pour des séparations propres : Notre équipe conçoit des matériaux nanoporeux de l'ordre de l'atome qui permettent une séparation précise des gaz et des liquides à l'échelle moléculaire.

3

Technologies membranaires évolutives et durables : Nous nous efforçons de traduire nos découvertes en solutions pratiques à l'échelle industrielle qui favorisent des processus chimiques plus propres et plus durables.

Nos projets clés



Capture du CO₂ par le graphène

Capture du CO₂ à l'aide de membranes de graphène ultrafines Mise au point de membranes à base de graphène (matériau récompensé par un prix Nobel) capables de capturer sélectivement le dioxyde de carbone avec une consommation d'énergie minimale, soutenant ainsi les efforts déployés pour atténuer le changement climatique.

Membranes MOF ultrafines

Matériaux nanoporeux cristallins ultraminces (MOF) pour la séparation des gaz Conception de films minces innovants de MOF (matériau lauréat du prix Nobel) capables de distinguer les molécules de gaz à l'échelle atomique, ce qui constitue une percée pour la purification de l'hydrogène et l'énergie propre.

Fabrication de membranes évolutives

Traduire les découvertes des laboratoires en prototypes industriels. Un exemple marquant est la capture du CO₂ de l'usine d'incinération des déchets Enevi à raison de 1 tonne de CO₂ par jour par la mise à l'échelle d'une membrane de graphène poreux, dans le cadre d'un projet CCUS financé par l'EPFL

(Solutions4Sustainability, financement de 9 millions de francs suisses). Site web : <https://s4s-ccus.epfl.ch>

GAZNAT Shell
Collaborateurs
académiques à l'EPFL et
dans d'autres universités

Collaborateurs
académiques de l'EPFL et
d'autres universités

GAZNAT Enevi Divea
Collaborateurs
académiques à l'EPFL et
dans d'autres universités

[Voir le projet](#)



Nos résultats et highlights

1

Le laboratoire a réalisé des avancées majeures dans la création de membranes ultrafines – quelques atomes d'épaisseur seulement – capables de séparer efficacement des gaz tels que le CO₂ et l'hydrogène.

2

Le professeur Agrawal a reçu plusieurs distinctions internationales, notamment un ERC Starting Grant, le NAMS Young membrane Scientist Award (2018), le AIChE FRI/John G. Kunesh Award (2021), en reconnaissance de ses travaux pionniers dans le domaine de la science de la séparation.

3

Le LAS participe à des collaborations nationales et européennes axées sur l'énergie durable et les technologies de capture du carbone, notamment à des partenariats avec le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS) et à des projets ERC.

4

L'entreprise dérivée du laboratoire, Divea (constituée en société en 2024), s'emploie à commercialiser les membranes de capture du carbone à faible coût. Le laboratoire a déposé 10 demandes de brevet. Plusieurs ont été accordés. 7 d'entre eux ont fait l'objet d'une licence par Divea.

5

Les travaux du LAS ont donné lieu à des publications à fort impact, à des collaborations mondiales et à une reconnaissance croissante de l'avancement des solutions technologiques propres susceptibles de réduire les émissions et les coûts énergétiques. Divea effectue des essais sur le terrain avec des membranes en graphène. Le groupe de recherche a développé des démonstrateurs d'installations pilotes en collaboration avec le Valais, l'OFEN et GAZNAT.

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

Le LAS rassemble actuellement une vingtaine de chercheurs, dont des doctorants, des post-doctorants et des ingénieurs de plus de dix pays.

Présentation d'un membre spécifique de l'équipe

Nous aimerions mettre en avant le Dr Jian Hao, scientifique principal au LAS, qui joue un rôle clé dans le développement de membranes de nouvelle génération pour la capture du CO₂ et la séparation des gaz. Son expertise dans le domaine des nanomatériaux et de la fabrication de couches minces est essentielle pour transformer les découvertes de laboratoire en technologies évolutives.

Compétences développées par l'équipe scientifique

Les membres de l'équipe acquièrent une expertise dans la synthèse de matériaux avancés, la nanofabrication et les technologies de séparation à haut rendement énergétique, ainsi que dans la gestion de projets et la collaboration interdisciplinaire.

Autres

Le laboratoire encourage fortement la diversité, le mentorat et une culture de travail inclusive qui favorise la créativité et l'innovation.



Impacts régionaux et sociaux

1

Nos recherches soutiennent la transition mondiale vers des technologies à faible teneur en carbone en rendant les processus de capture et de purification du CO₂ plus efficaces sur le plan énergétique et plus abordables.

2

Basé à Sion, le LAS renforce l'écosystème local d'innovation, attire des talents internationaux et contribue à positionner le Valais comme un pôle de recherche sur les technologies propres.

3

En développant des technologies de séparation évolutives et rentables, le laboratoire aide les industries à réduire leur consommation d'énergie et leurs émissions tout en améliorant leur compétitivité et leur durabilité.

Perspectives et défis

Principales opportunités

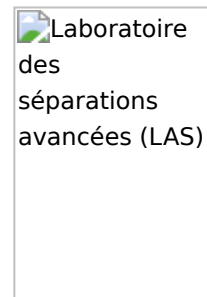
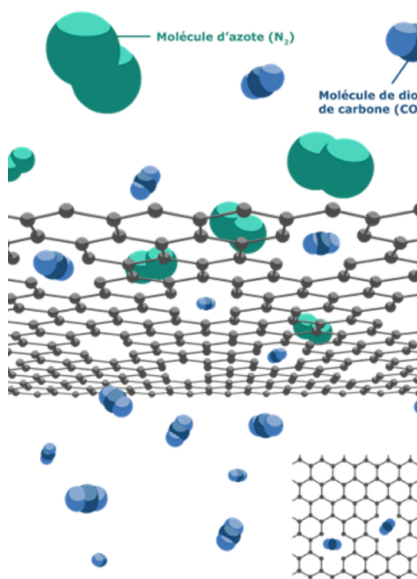
Le LAS vise à étendre l'application de ses technologies membranaires avancées à la capture du CO₂ à grande échelle et à la production d'hydrogène propre. Il existe de fortes possibilités de renforcer les liens avec l'industrie et de contribuer à la transition de la Suisse vers une économie à faible émission de carbone.

Principaux défis

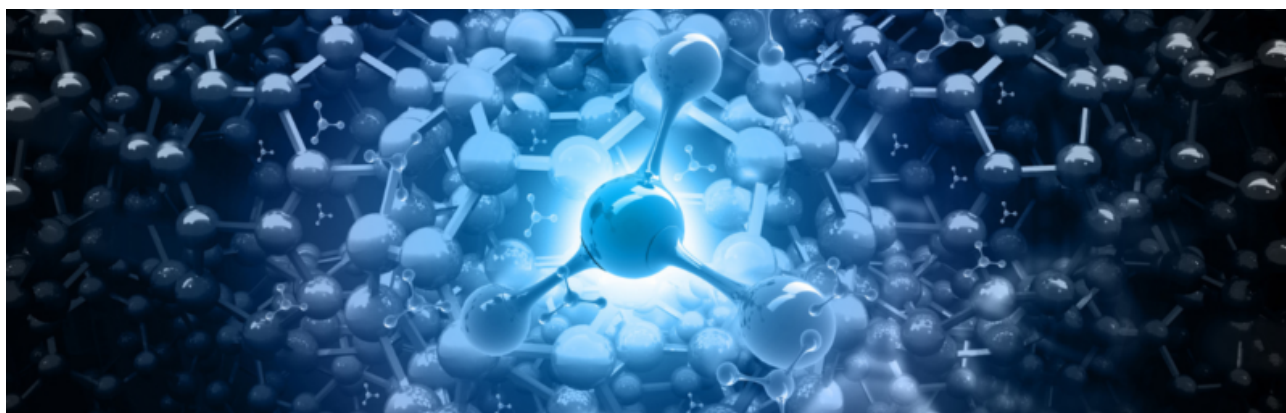
Le principal défi consiste à faire passer ces matériaux des prototypes de laboratoire aux systèmes industriels, tout en maintenant une production rentable et respectueuse de l'environnement. Comblar le fossé entre la recherche et la mise en œuvre dans le monde réel reste un objectif clé.

Partenariats futurs

Le laboratoire cherche à collaborer avec des entreprises du secteur de l'énergie et de la fabrication, ainsi qu'avec des institutions publiques, afin d'accélérer le transfert de technologies et de démontrer l'impact des séparations avancées dans les processus industriels durables.



Laboratoire de simulation moléculaire (LSMO)



Prof. Berend Smit


Laboratory of Molecular
Simulation (LSMO)

CO₂ capture

Laboratoire

Notre mission

Nous faisons progresser la découverte des matériaux en unissant la simulation moléculaire, la science des données et l'IA. Grâce à une modélisation rigoureuse, des données de haute qualité et des plateformes numériques holistiques, nous accélérons les percées dans la chimie réticulaire et la capture du carbone, en créant des outils ayant un impact sur le monde réel.

	Sujets de recherche
1	Nous utilisons des simulations informatiques avancées pour comprendre le fonctionnement des nouveaux matériaux au niveau atomique. Cela nous aide à prévoir des propriétés importantes, telles que la façon dont ils retiennent la chaleur, absorbent les gaz ou déplacent l'eau, avant de les fabriquer en laboratoire.
2	Nous combinons de vastes ensembles de données avec des méthodes modernes d'intelligence artificielle pour identifier les matériaux les plus prometteurs pour un travail donné. Au lieu de tester des milliers de matériaux de manière expérimentale, nous laissons l'IA réduire la recherche aux matériaux les plus utiles.
3	Nous synthétisons et caractérisons de nouveaux matériaux, tels que des composés luminescents, afin d'explorer leurs propriétés de manière expérimentale et de les relier à nos simulations et à nos modèles d'IA.

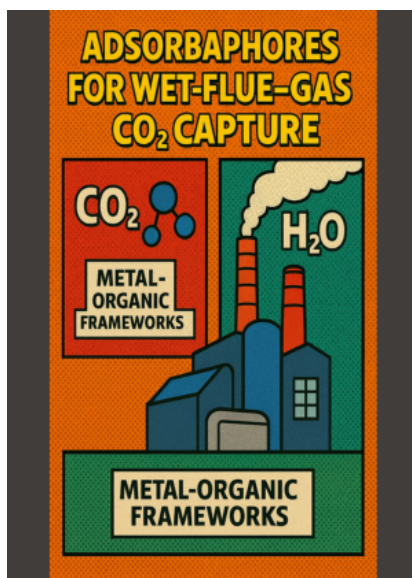
Nos projets clés



Une plateforme unifiée reliant les propriétés des matériaux, la conception des processus, l'EET et l'ACV afin d'identifier les sorbants optimaux pour la capture du CO₂ pour des paires source-puits réelles.

Heriot-Watt University
ETHZ UC Berkeley ENS
Paris

[Voir le projet](#)



En utilisant un criblage de MOF basé sur des données, nous avons identifié des "adsorbaphores" robustes et résistants à l'humidité qui se lient au CO₂. Cela a conduit à la synthèse d'Al-PMOF et d'Al-PyrMOF, qui sont plus performants que les sorbants commerciaux dans des conditions humides.

Université Heriot-Watt UC
Berkeley


[Voir le projet](#)



Le réglage fin des modèles en langage large permet une prédiction précise des propriétés des matériaux et même une conception inverse avec un minimum de données.

Démonstration sur les molécules, les alliages et les MOF ; étonnamment plus performant que les ML spécialisés dans les régimes à faible volume de données.

[Voir le projet](#)

	Nos résultats et highlights
1	2 articles dans Nature
2	Chercheur très cité dans le domaine des champs croisés - 2025
3	Subvention avancée du SNFS
4	DePOLY est une émanation de LSMO

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

16-18 personnes



Impacts régionaux et sociaux

1

Recherche fondamentale

Perspectives et défis

Principales opportunités

Développer la conception de matériaux pilotés par l'IA

Partenariats futurs

Université Heriot-Watt

Laboratoire des matériaux pour les énergies renouvelables (LMER)



Prof. Andreas Züttel


Laboratory of Materials for
Renewable Energy (LMER)

*Energy, Hydrogen, Physical
chemistry*

Laboratoire

Notre mission

La recherche va de la science fondamentale à la recherche appliquée dans le domaine du stockage de l'énergie renouvelable au moyen de l'hydrogène et de ses dérivés. L'étude des mécanismes de réaction, en particulier pour l'hydrogène interagissant avec les métaux et le carbone, ainsi que l'analyse des systèmes énergétiques afin de remplacer les combustibles fossiles par des énergies renouvelables. Recherche de nouvelles solutions créatives et innovantes et travail au-delà de l'évidence.

	Sujets de recherche
1	Interaction de l'hydrogène avec les métaux, intercalation de l'hydrogène et structure des hydrures.
2	Réduction du CO ₂ et des hydrates de carbone grâce à l'hydrogène, hydrocarbures synthétiques en tant que carburants durables pour la future économie des énergies renouvelables.
3	Analyse des exigences techniques et des incidences économiques des systèmes d'énergie renouvelable.

Nos projets clés

Stockage d'hydrure métallique


En collaboration avec des groupes coréens et GRZ Technologies, un système de stockage d'énergie a été développé, composé d'un électrolyseur coréen et d'un système de stockage à hydrure métallique suisse. De nouveaux hydrures basés sur des alliages bcc permettent de presque doubler la densité de stockage de l'hydrogène.

Du biogaz au méthane synthétique pur

Conversion du biogaz en méthane pur en collaboration avec Gaznat. Hydrater le CO₂ en méthane synthétique en présence de 50 % de méthane après élimination préalable des impuretés nuisibles au catalyseur. La réaction de méthanisation permet d'obtenir >99,6 % de méthane dans un réacteur à une étape. Les impuretés sont séparées du biogaz par de nouvelles membranes nanoporeuses.

L'huile de palme comme carburant d'aviation durable

Synthèse efficace de carburant aviation durable à partir d'huile de palme par l'introduction d'un craquage et d'une hydrogénation sélectifs. Par conséquent, plus de 75 % du carbone utilisé est conservé dans le produit souhaité.

	Nos résultats et highlights
1	<p>Les publications sur les hydrures sont les plus citées dans le domaine. Contributions significatives interaction de l'hydrogène avec les nanomatériaux, les métaux et le carbone.</p>
2	<p>Prix Watt d'Or, prix de l'hydrogène et de l'énergie</p>
3	<p>Collaborations internationales à long terme avec des groupes de premier plan en Chine, au Japon, en Corée, aux États-Unis et dans plusieurs pays européens, qui ont donné lieu à de nombreuses publications.</p>
4	<p>Une série de brevets sur les hydrures, les catalyseurs, les techniques d'analyse et les applications sont utilisés dans l'industrie.</p>
5	<p>Première description des possibilités techniques et de l'impact économique d'une transition complète de la Suisse vers les énergies renouvelables : Andreas ZÜTTEL, Christoph NÜTZENADEL, Louis SCHLAPBACH, Paul W. GILGEN « Power plant units for CO2 Neutral Energy Security in Switzerland », <i>Frontiers in Energy Research : Process and Energy Systems Engineering</i>, 12:1336016 (2024), https://doi : 10.3389/fenrg.2024.1336016 (accès libre).</p>

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

L'équipe est composée de 2 post-doctorants, de 7 doctorants et de 2 à 5 stagiaires

Présentation d'un membre spécifique de l'équipe

Plusieurs anciens membres du groupe sont aujourd'hui professeurs, comme Wen LUO à l'université de Shanghai ou Emanuele MOIOLI au Politecnico de Milan. Plusieurs membres du groupe ont créé des entreprises avec succès, comme Noris GALLANDAT GRZ Technologis SA et Cedric KOOLEN SCIDENTIFY SA.

Compétences développées par l'équipe scientifique

Ils apprennent à travailler non seulement sur des sujets de recherche scientifiques intéressants, mais aussi à relever des défis scientifiques pertinents et à produire des résultats valables au-delà des mesures.

Autres

Contribuer à la connaissance de la communauté scientifique mondiale en échangeant et en collaborant avec les meilleurs scientifiques du monde entier.



Impacts régionaux et sociaux

1

Le stockage des énergies renouvelables est la technologie clé nécessaire pour remplacer les combustibles fossiles par des énergies renouvelables. Le développement de nouveaux matériaux et de nouvelles technologies, ainsi que la science, servent directement la société.

2

L'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique est un sujet clé en Valais. Les nouvelles technologies créent de nouvelles activités, du travail et de la prospérité.

3

La transition énergétique vers les énergies renouvelables est également une transition du marché de l'énergie. L'économie profite des connaissances créées sur les technologies futures.

4

Les contributions à l'association suisse de l'hydrogène Hydropole (www.hydropole.ch) et au symposium international Hydrogen & Energy (www.hesymposium.ch) nous relient au réseau énergétique suisse et à la communauté internationale.

Perspectives et défis

Priorité 1

L'hydrogène dans les métaux et les propriétés des hydrures

Priorité 2

Des carburants durables pour l'aviation à partir d'huiles biologiques

Priorité 3

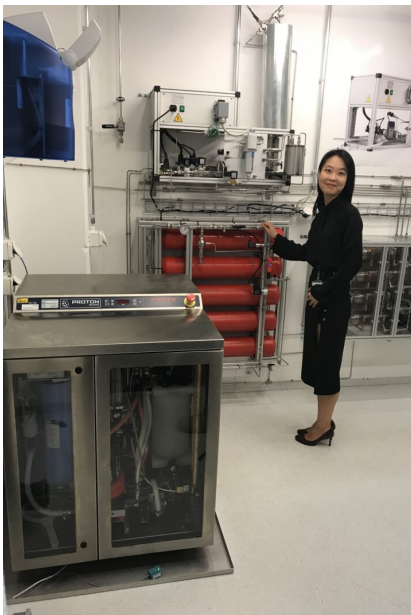
Analyse des systèmes d'énergie renouvelable

Principaux défis

Se concentrer sur la promotion de l'intelligence naturelle et profiter de l'intelligence artificielle plutôt que de la remplacer, afin de se concentrer sur les sujets les plus pertinents pour le bien de l'humanité.

Partenariats futurs

Accroître la collaboration avec la Chine et se concentrer sur les meilleurs groupes de recherche chinois afin de profiter des synergies pour créer un succès mutuel.



Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)

Ingénierie des procédés industriels et des systèmes énergétiques (IPESE)



Prof. François Maréchal


Industrial Process and Energy
Systems Engineering (IPESE)

*Process and energy system
engineering*

Laboratoire

Notre mission

L'IPESE développe l'optimisation basée sur les jumeaux numériques pour générer une transition nette zéro, en intégrant les mesures du cycle de vie. Les travaux portent sur les procédés biosourcés efficaces, la capture du CO₂, les SOFC à haut rendement, la gazéification des déchets et les pôles urbains renouvelables reliant l'industrie, l'énergie et les quartiers intelligents.

	Sujets de recherche
1	Intégration des énergies renouvelables dans les systèmes urbains, en tenant compte des communautés locales, de l'énergie photovoltaïque, de l'exploitation intelligente, de l'efficacité et des technologies avancées de conversion énergétique telles que les pompes à chaleur et le chauffage urbain.
2	Décarbonisation de la production industrielle par une production efficace, la récupération de la chaleur, le captage du CO ₂ , l'intégration des énergies renouvelables et de la gestion des déchets et la symbiose industrielle.
3	Modélisation de la transition énergétique : comment le système énergétique s'adapte-t-il à l'innovation et aux actions de décarbonisation.

Nos projets clés



PinchSmall

Une aide à la décision assistée par ordinateur pour l'évaluation rapide des options de décarbonisation des processus industriels.

EPFL HES-SO Office fédéral de l'énergie

Laboratoire Net Zero


Stratégies de décarbonisation pour la production d'aluminium intégrée à la ville.

IPESE HES-SO Oiken Novelis

Les jumeaux de l'énergie urbaine

Urban Twin et Sweet Swice & Sweet COSI, vers un modèle holistique d'intégration des énergies renouvelables dans les villes : des comportements à l'adaptation du système énergétique.

Sweet consortium avec les entreprises de services publics

	Nos résultats et highlights
1	Suisse indépendante et neutre : quels sont les coûts et les conséquences attendus ?
2	Plusieurs prix pour les meilleurs articles et affiches dans des conférences internationales
3	Notre laboratoire a contribué au rapport de la feuille de route sur la décarbonisation de l'industrie pour la Commission européenne : AIDRES, « Advancing industrial decarbonization by assessing the future use of renewable energies in industrial processes » (Faire progresser la décarbonisation industrielle en évaluant l'utilisation future des énergies renouvelables dans les processus industriels) : https://data.europa.eu/doi/10.2833/696697
4	François Marechal a contribué à la création de six entreprises en démarrage : Bluewatt Engineering, qui fait maintenant partie de PSE Siemens : traitement efficace des eaux usées, Trea-tech : gazéification hydrothermale pour le traitement de l'eau et la conversion de la biomasse, Exergo.ch : conception de systèmes multi-énergétiques par des systèmes de chauffage et de refroidissement urbains basés sur le CO2, Urbio : aide à la décision dans la planification de systèmes énergétiques urbains. Qaptis : capture du CO2 dans les systèmes de transport. Emissium : Suivi et certification du CO2.
5	Démonstrateur de réseau CO2 sur le campus de l'EPFL Valais Wallis.

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

30 chercheurs à différents niveaux

Membre de l'équipe spécifique

<https://www.epfl.ch/labs/ipese/ipese-aboutus/ipese-team/>

Compétences développées par l'équipe scientifique

Ingénierie des procédés et des systèmes énergétiques assistée par ordinateur, recherche opérationnelle, apprentissage automatique et programmation, analyse du pincement et méthodes d'intégration des procédés



Impacts régionaux et sociaux

1

Montrer et quantifier les voies de décarbonisation pour la décarbonisation et la transition énergétique en intégrant les innovations technologiques. Dans le cadre de l'Agence internationale de l'énergie, coordination d'une tâche visant à développer une stratégie de jumeaux numériques pour la décarbonisation des processus industriels :
<https://iea-industry.org/tasks/process-integration-for-industry-decarbonization/>

2

L'impact de la durabilité (économique, environnementale et sociétale) de Net Zero Valais : quel est le sens de trop expansif ?

3

Quel est l'impact de l'intégration de l'innovation sur la décarbonisation du système énergétique ?

4

Démontrer le rôle des communautés énergétiques locales dans la transition énergétique : donner le pouvoir aux citoyens en mettant en œuvre des solutions décentralisées

Perspectives et défis

Principales opportunités ?

Décarbonisation de l'industrie dans un monde en transition
 Adaptation de l'infrastructure pour intégrer des productions décentralisées, symbiose industrielle à l'échelle régionale.

Principaux défis

Intégrer l'innovation pour la transition énergétique

Partenariats futurs

Notre laboratoire a une longue tradition de collaboration avec l'industrie. Nous soutenons la collaboration pour le transfert de connaissances et de technologies.

Switzerland Independent (in Energy)

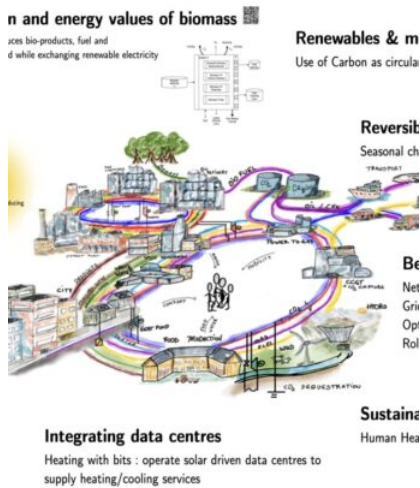


Image1

Groupe des matériaux énergétiques (GEM)



MER Jan Van herle


GEM Group of Energy
Materials (STI-SCI-JVH)

Electrochemical Engineering

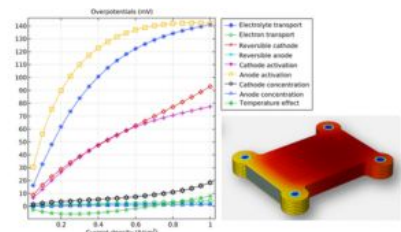
Laboratoire

Notre mission

Conception, design, fabrication, assemblage, essais, diagnostics, analyse et modélisation de piles à combustible et d'électrolyseurs de Watts à 100 kW, dans les technologies de la céramique à haute température (750°C) et du polymère à température ambiante (20-70°C), pour les combustibles naturels et renouvelables.

	Sujets de recherche
1	Comprendre la durabilité à long terme des piles à combustible et des électrolyseurs, en séparant et en quantifiant les différents processus de dégradation des performances dans le temps.
2	Conception, fabrication et construction de composants de piles à combustible/électrolyseurs et d'équipements d'essai dédiés, en particulier pour les mesures in situ.
3	Modélisation multi-physique à plusieurs échelles, des interfaces micrométriques aux systèmes complets, pour soutenir la conception (axe 2) et la compréhension des performances (axe 1).

Nos projets clés



Réversible-CH4

Nous développons une installation pilote complète pour démontrer le stockage saisonnier réel d'électricité renouvelable dans le méthane injecté dans le réseau de gaz, en utilisant un système réversible de pile à combustible/électrolyseur (10/30 kW), avec des émissions négligeables. L'exploitation complète est prévue pour 2027.

SolydEra (VD) HES-SO-Sion
Despraz (VD SP Groupes
(VS VD GE) Oiken (VS)
Gaznat (VD)

ANEMEL

L'électrolyse de l'eau à membrane alcaline, qui n'utilise que des matériaux terrestres, est conçue et caractérisée dans notre laboratoire, ce qui promet de nouvelles performances pour la production de H₂/O₂. Nous avons validé une unité de 1 kWe dans notre laboratoire pendant plus de 1000 heures avec notre banc d'essai maison.

Canton VS - GEM start-up
DeltaSpark EU partenaires
Gaznat (VD)

HYSPIRE

L'électrolyse à vapeur dans des céramiques conductrices d'ions d'oxygène ou de protons est réalisée à 500-700°C à petite échelle. Parallèlement, un puissant modèle dynamique de cheminée d'électrolyseur à vapeur multi-physique couplé à la CFD 3D a été mis en place.

SolydEra (VD ; IT)
Partenaires de l'UE NCEPU
(Chine)



Nos résultats et highlights

1

Trois articles connexes ont été publiés sur l'électrolyse de l'eau à membrane alcaline, rapportant certaines analyses électrochimiques pour la première fois (sur une pile) ; un article a fait la couverture du journal.

2

Xinyi Wei (thèse de doctorat mai 2025) a reçu le prix du meilleur chercheur de l'année décerné par le Partenariat européen pour l'hydrogène propre (novembre 2025), parmi 42 candidats de premier plan, une distinction internationale élevée pour un jeune chercheur (<35 ans). Suhas Nuggehalli a reçu une distinction d'excellence pour son doctorat (août 2025) pour son vif esprit d'entreprise en parallèle à la thèse de doctorat.

3

2 nouveaux appels très compétitifs de l'UE ont été remportés (1,6 M€), avec des scores de 14/15 et 15/15. Le GEM reste ainsi le premier laboratoire de l'EPFL pour les subventions de l'UE.

4

1 brevet déposé, 1 start-up créée (décembre 2025, DeltaSpark)

5

17 articles de journaux publiés en 2025, 1 livre.

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

- 21 membres + 10 étudiants en master + 3 doctorants invités
- Le laboratoire GEM est composé de 1/3 de doctorants, 1/3 de scientifiques, 1/3 d'ingénieurs

Membre de l'équipe spécifique


- Samaneh Daviran développe de nouveaux revêtements protecteurs contre la corrosion de l'acier, en utilisant des techniques bon marché de dépôt par voie humide, et a obtenu une bourse Ignition compétitive pour poursuivre ce travail.
- Hangyu Yu a fait fonctionner un système de pile à combustible au gaz naturel pendant deux ans, en appliquant un contrôle optimisé, et a défendu avec succès sa thèse de doctorat en septembre 2025, en publiant plusieurs articles. Son travail est très fertile pour des propositions de suivi.

Compétences développées par l'équipe scientifique

- Mettre la main à la pâte en construisant et en testant des appareils et des équipements de caractérisation spécifiques.
- Former le cerveau à l'apprentissage des logiciels, des mathématiques sous-jacentes et du code de programmation. Hangyu Yu a mis à la disposition de la communauté scientifique un outil d'analyse électrochimique.

Autres

- Les membres de l'équipe GEM apprennent à se responsabiliser, à travailler en équipe, à lever des fonds, à travailler en réseau, à collaborer avec d'autres entités académiques et industrielles, et à connaître la nécessité des cadres juridiques.
- Suhas Nuggehalli et Luc Bondaz ont obtenu un financement de 1,4 MCHF de sources multiples pour leur startup DeltaSpark.

	Impacts régionaux et sociaux
1	<p>Le stockage de l'électricité excédentaire dans des combustibles en vue d'une réutilisation ultérieure contribue à nous rendre moins dépendants des importations d'électricité en hiver, qui deviendront encore plus cruciales si l'énergie nucléaire est progressivement supprimée. Aujourd'hui déjà, nous exportons deux fois plus d'électricité en été que nous n'en importons en hiver.</p>
2	<p>Notre installation pilote de stockage saisonnier, du CH₄ à l'électricité (hiver) et de l'électricité au CH₄ (été), sera une première démonstration matérielle sans simulation d'aucun composant.</p>
3	<p>Notre laboratoire forme des ingénieurs pour les technologies de demain qui définissent et façonnent la transition énergétique. Une énergie disponible et abordable (propre et efficace) est l'épine dorsale d'une industrie productive et d'une société stable et solidaire.</p>
4	<p>Chaque année, nous intégrons 15 à 20 nouveaux étudiants en master dans nos activités par le biais d'un travail de projet direct.</p>

Perspectives et défis

Principales opportunités

Les SOFC au gaz naturel (rendement électrique > 60 %, pas de pollution) sont très demandées, en raison de l'augmentation exponentielle de l'intelligence artificielle et de sa demande en énergie (1 centre de données = 28 MWe)

Démonstration de la faisabilité d'un stockage saisonnier complet avec le réseau réversible power-to-gas-to-power et le réseau de gaz

installation de 10/30 kW à Energypolis et installation de 50/150 kW à Aigle avec Gaznat et SolydEra

Produire des carburants liquides propres à partir d'électricité et de sources de carbone

Développement d'une électrolyse de l'eau à membrane alcaline à empreinte compacte

Principaux défis

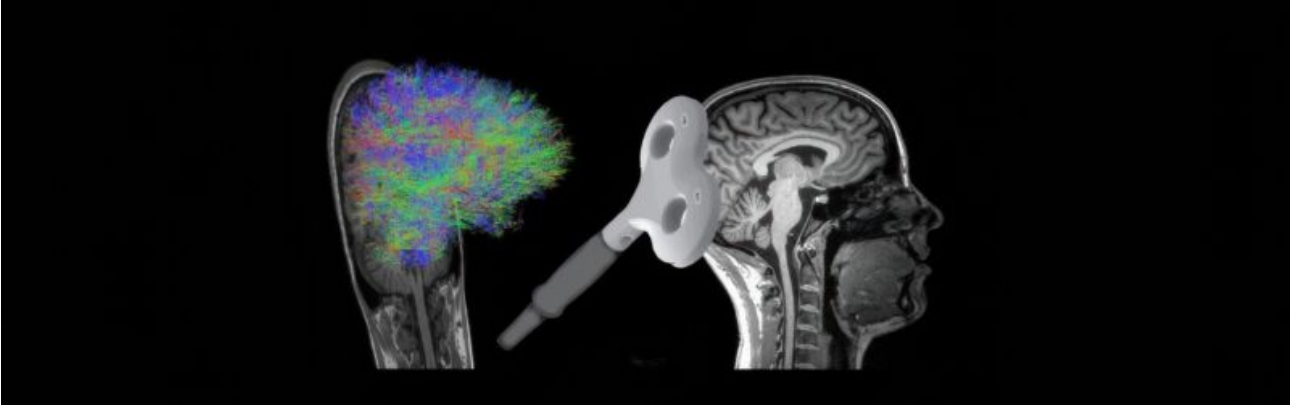
- Réduction des financements et concurrence féroce en la matière
- Le manque d'espace pour les infrastructures d'essai et de fabrication
- L'isolement néfaste de l'Europe dans ses choix de transition énergétique.

Partenariats futurs

- Renforcer le partenariat Gaznat-SolydEra ; SolydEra est à la pointe de la technologie SOFC
- Partenariats avec d'autres entreprises spécialisées dans les piles à combustible et les électrolyseurs
- Alignement avec l'industrie gazière pour le CH4 en tant que vecteur

Faculté des sciences de la vie (SV)

Chaire de neuro-ingénierie clinique (UPHummel Lab)



Prof. Friedhelm C. Hummel


Defitech Chair for Clinical
Neuroengineering - Hummel
Lab

Clinical Neuroengineering

Laboratoire

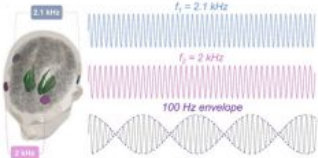
Notre mission

Le laboratoire Hummel vise à faire progresser les interventions neurotechnologiques personnalisées qui améliorent la récupération des fonctions sensorimotrices et cognitives chez les personnes atteintes de troubles neurologiques tels que les accidents vasculaires cérébraux, les lésions cérébrales traumatiques et les maladies neurodégénératives. En combinant des connaissances mécanistes sur les fonctions cérébrales et la récupération avec le développement de biomarqueurs prédictifs, notre objectif est de faire passer les neurotechnologies innovantes personnalisées du laboratoire au chevet du patient.

	Sujets de recherche
1	Meilleure compréhension des fonctions motrices et cognitives, de la manière dont elles sont mises en œuvre dans le cerveau et de leur évolution au cours du vieillissement en bonne santé, grâce à l'imagerie cérébrale multimodale de pointe, à l'électrophysiologie et à des tâches comportementales.
2	Mieux comprendre les troubles neurologiques en utilisant des méthodes avancées d'investigation du cerveau telles que la neuroimagerie, l'électrophysiologie et la stimulation cérébrale pour révéler comment les réseaux cérébraux évoluent dans la santé et la maladie.
3	Développer des thérapies basées sur les neurotechnologies afin d'améliorer la qualité de vie des patients atteints de troubles neurologiques, en traduisant la recherche de pointe sur le cerveau en interventions cliniques efficaces et personnalisées.

Nos projets clés

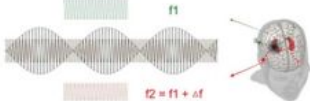
Transcranial Temporal Interference Stimulation



Motor learning task



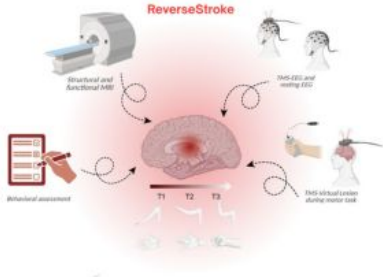
Transcranial Temporal Interference Stimulation



Spatial Navigation in virtual environment

Diagram illustrating Spatial Navigation in virtual environment. A robot is shown navigating through a virtual environment. The task is divided into two phases:

- Encoding phase:** find objects in the environment and encode their location.
- Recall phase:** recall the location of previously encoded objects.



Modulation de l'apprentissage

Après avoir démontré que la stimulation cérébrale profonde non invasive du striatum améliorerait l'apprentissage moteur chez les adultes en bonne santé, nous avons étendu ces résultats aux patients souffrant de lésions cérébrales traumatiques et de troubles cognitifs légers. Les travaux en cours portent sur des protocoles plus intensifs et sur les patients victimes d'un accident vasculaire cérébral.


Modulation de la mémoire

En utilisant le TTIS avec la neuroimagerie simultanée et la réalité virtuelle immersive, nous étudions comment la stimulation cérébrale profonde non invasive de l'hippocampe module les processus de mémoire qui sous-tendent la navigation spatiale et les associations de noms et de visages. Nous démontrons que la stimulation ciblée de l'hippocampe peut améliorer les performances de navigation, renforcer la mémoire associative et augmenter l'activité de l'hippocampe, ce qui permet de mieux comprendre le mécanisme de modulation de la mémoire et d'ouvrir de nouvelles voies pour les applications cliniques dans les cas de lésions cérébrales traumatiques et de démence.

ReverseStroke

Une étude longitudinale multimodale au sein de l'écosystème de recherche clinique de Sion, caractérisant les changements dans la cartographie neuronale des mouvements du bras et de la main après un accident vasculaire cérébral sous-cortical en utilisant la neuroimagerie, l'électrophysiologie, la stimulation cérébrale non invasive et des mesures comportementales.

- Wyss Center
- M. Wessel (Uni Oldenburg)
- E. Neufeld (ETHZ)
- IT IS foundation (Zürich)
- TI Solution (Zürich)
- Partenaires cliniques : CRR, HVS, Berner Klinik.
- J. Moon (KIST)
- I.Rektorová (CEIT Brno)
- M. Wessel (Uni Oldenburg)
- M. Bassolino (HES)
- K.Schaller (HUG)
- Partenaires cliniques : CRR, HES, HUG.
- G. Courtine (EPFL)
- Karolinska Institute
- Partenaires cliniques : CRR, HVS, Berner Klinik, CHUV.

	<h2>Nos résultats et highlights</h2>
<p>1</p>	<p>Publication dans Brain of « Boosting hemianopia recovery : the power of interareal cross-frequency brain stimulation ». Brain 17 novembre 2025. DOI : 10.1093/brain/awaf252</p>
<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pierre Vassiliadis reçoit le prix 2025 young scientist award du NCM. • Maximilian Wessel devient professeur (associé) à l'université Carl von Ossietzky d'Oldenburg. • Estelle Raffin devient Chargée de recherche permanente au CNRS, Grenoble.
<p>3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SNSF Lead Agency Projet FoG Brésil-CH • HORIZON-EIC-2024-PATHFINDEROPEN-01 Projet ReverseStroke • Fondation Akiva Projet nDBS-TBI • Projet de partenariat Wyss Lighthouse Projet ApatTIS • Projet HORIZON-RIA Social and hUman ceNtered XR (SUN) • FNS Agence pilote CH-Cz Projet NiBS-iCog
<p>4</p>	<p>Approche pionnière en stimulation cérébrale profonde non invasive</p>

Team & talents

Taille de l'équipe du laboratoire

24 (2025)

Compétences développées par l'équipe scientifique

- Développer des compétences avancées en : Stimulation cérébrale non invasive, neurosciences systémiques, neuroimagerie, méthodes d'électrophysiologie
- Apprentissage de l'esprit critique

Autres

Notre laboratoire est activement impliqué dans des activités de vulgarisation et de diffusion, afin de s'engager auprès de la communauté au sens large.

- Nous organisons des visites annuelles pour des élèves (Collège de la Planta, Sion), leur offrant l'opportunité de découvrir nos recherches et l'environnement du laboratoire.
- Nous avons participé au festival Scientastic sur le campus de l'EPFL Valais Wallis les 17 et 18 mai 2025, ainsi qu'aux TecDays en octobre 2025 au Lycée de la Planta.

Par ailleurs, nous nous engageons dans le développement professionnel en participant à des journées de formation, telles que la Journée de Rééducation à la Clinique Romande de Réadaptation et à l'Hôpital du Valais, où nous contribuons à l'avancement des connaissances en neuroréadaptation.

Au printemps 2025, nous avons organisé une retraite de laboratoire à Commeire, dans un magnifique cadre alpin en Valais. Cette expérience a offert une occasion précieuse de prendre du recul par rapport aux activités quotidiennes et de renforcer la cohésion de l'équipe. Entourés par les montagnes, nous avons pris le temps de réfléchir aux réalisations communes et de discuter des défis et opportunités à venir. La retraite a favorisé des échanges ouverts, de nouvelles perspectives et un esprit de collaboration renforcé, et s'est conclue par une fondue partagée avec vue.



Impacts régionaux et sociaux

1

Faire progresser notre compréhension des troubles neurologiques, tels que la maladie d'Alzheimer, les accidents vasculaires cérébraux ou les lésions cérébrales traumatiques, afin de mettre au point des méthodes de réadaptation innovantes basées sur les neurotechnologies pour améliorer la vie des patients et fournir une première preuve de concept en vue d'une application clinique.

2

Renforcer les écosystèmes de recherche clinique translationnelle avec les partenaires cliniques (HVS, CRR,...) et universitaires (HES-SO Valais-Wallis). S'attaquer aux troubles principaux ayant un impact sur l'économie de la santé en Valais et développer de nouvelles stratégies de traitement. Renforcer l'écosystème clinique-translationnel avec les partenaires cliniques (HVS, CRR, Berner Klinik) et les institutions de recherche (HES-SO Valais, Sense, Spark).

3

Ouvrir la voie à de nouveaux traitements et, en cas de succès, avoir un impact important sur l'économie et les coûts de la santé.

4

Rendre le Valais plus attractif pour les neuroscientifiques translationnels, mettre le Valais sur la carte de la concurrence pour les neurosciences translationnelles.

Perspectives et défis

Principales opportunités

Pionnier des neurotechnologies de la prochaine génération, en particulier de la stimulation cérébrale non invasive, et les faire passer du laboratoire au chevet du patient.

Renforcer les collaborations avec les partenaires cliniques afin d'optimiser le recrutement et l'accès des patients.

Contribuer à la construction d'un écosystème clinique-scientifique-innovation dynamique à Sion.

Favoriser d'excellentes conditions de travail et des opportunités de croissance pour tous les membres de l'équipe.

Principaux défis

La distance entre le campus principal et le Campus Biotech limite les événements, l'enseignement et la collaboration ; masse critique insuffisante de neuroscientifiques et de neuroingénieurs ; difficultés à recruter des patients.

Partenariats futurs

Renforcer les collaborations au sein de l'écosystème de santé, clinique, translationnel et d'innovation de Sion ; le Pôle Santé servira d'incubateur d'excellence.



Our Alumni, Pierre Vassiliadis received the 2025 NCM young scientist award
Credit: Weiss center



Lab retreat in Commeire



Estelle Raffin becomes Permanent Research Scientist at CNRS Grenoble



ReverseStr study experiment in action



2025



Lab retreat in Commeire



Scientastic 2024



Professor at Carl von Ossietzky University of Oldenburg

Réalisation

Greenfjord project

Étude de l'écosystème des fjords groenlandais dans un climat en mutation : interactions socioculturelles et environnementales

EERL, Prof. Julia Schmale



L'accélération du changement climatique dans l'Arctique a des répercussions profondes sur les systèmes des fjords du Groenland. Ceux-ci sont fragiles en raison du lien délicat qui existe entre la cryosphère, l'océan, la terre, l'atmosphère et la biosphère. De plus, ces paysages emblématiques du Groenland sont au cœur des systèmes socio-économiques et culturels qui régissent les moyens de subsistance locaux. Le réchauffement induit la fonte des glaciers et le détachement de blocs de glace (vélage), ce qui entraîne une forte augmentation des flux d'eau douce environnants. La modification de ces flux a un impact sur la dynamique des écosystèmes marins et la circulation des nutriments, qui à leur tour affectent le réseau trophique marin (les réseaux trophiques décrivent les interactions alimentaires entre les espèces d'un écosystème) avec des effets en cascade : aux niveaux trophiques inférieurs, la modification de la prolifération du phytoplancton a un impact sur la chimie atmosphérique et la formation des nuages, et donc sur le bilan radiatif de surface. Aux niveaux trophiques supérieurs, les poissons sont affectés, ce qui a des implications importantes pour les moyens de subsistance et l'économie locaux, qui dépendent largement des ressources marines.

Avec GreenFjord, nous souhaitons mieux comprendre comment le changement climatique affecte les écosystèmes des fjords et comment cela se répercute sur la biodiversité et les moyens de subsistance. L'objectif final est de traduire ces nouvelles connaissances en modèles permettant de simuler et de prédire l'évolution future des systèmes fjordiques, notamment la perte de masse glaciaire, l'évolution trophique et le cycle du carbone. Nos travaux sur le terrain seront menés à terre et en mer et impliquent une forte participation des populations locales. Les principales activités sont les suivantes :

Cryosphère

Evolution des glaciers et impact sur l'eau des fjords et la circulation des nutriments

Océan

Caractéristiques physiques et microbiennes des systèmes fjordiques

Biosphère

Détermination de la biodiversité à l'aide de l'ADN environnemental

Atmosphère

Influence des émissions naturelles locales sur la formation des nuages

Terre

Exportation de matière organique terrestre vers l'océan

Humain

Compréhension de la relation entre les moyens de subsistance locaux et les socio-écosystèmes fjordiques

IA et coraux

Sur la base d'images prises par caméras, une IA mise au point à l'EPFL permet de reconstituer des récifs de coraux en 3D en quelques minutes. Une petite révolution pour les missions d'étude et de préservation des fonds marins, comme celles du Transnational Red Sea Center.

ECEO, Prof. Devis Tuia



Figurants de second plan sur les clichés de poissons chatoyants des amateurs de plongée, les coraux occupent pourtant le devant de la scène pour de nombreux scientifiques, tant leur rôle écologique est fondamental. Ces animaux au squelette calcaire font partie des écosystèmes les plus diversifiés de la planète : bien qu'ils couvrent moins de 0,1 % de la surface totale des océans, ils abritent près d'un tiers des espèces marines connues. Ils ont également un impact majeur sur la vie des habitants de nombreux pays bordés par des récifs: d'après une étude de l'Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique, jusqu'à un demi-milliard de personnes dans le monde dépendent des récifs coralliens en ce qui concerne leur sécurité alimentaire et leurs revenus liés au tourisme. Mis en péril notamment par l'augmentation de la température des océans et les pollutions d'origine anthropique locales qui provoquent leur blanchiment et leur mort, les coraux font l'objet d'études approfondies, comme celles du Transnational Red Sea Center (TRSC) qui vise à percer les secrets des espèces de la mer Rouge, particulièrement résistantes au stress lié au changement climatique. C'est dans le cadre de cette mission pilotée par l'EPFL* qu'a été testée DeepReefMap, une intelligence artificielle développée par le Laboratoire de science computationnelle pour l'environnement et l'observation de la terre (ECEO) à l'EPFL capable de reconstituer plusieurs centaines de mètres de récifs de bancs de coraux en 3D sur la base d'un film sous-marin pris par une caméra du commerce en quelques minutes. Elle sait également reconnaître certaines caractéristiques du corail et les quantifier. « Cette méthode démocratise la reconstitution numérique des récifs et donne un gros coup d'accélérateur à leur suivi en réduisant le travail, l'équipement, la logistique ainsi que les coûts informatiques », souligne Samuel Gardaz, responsable des projets du TRSC. Cette recherche fait aujourd'hui l'objet d'une publication dans *Methods in Ecology and Evolution*.

Classer les coraux selon leur état de santé et leur forme

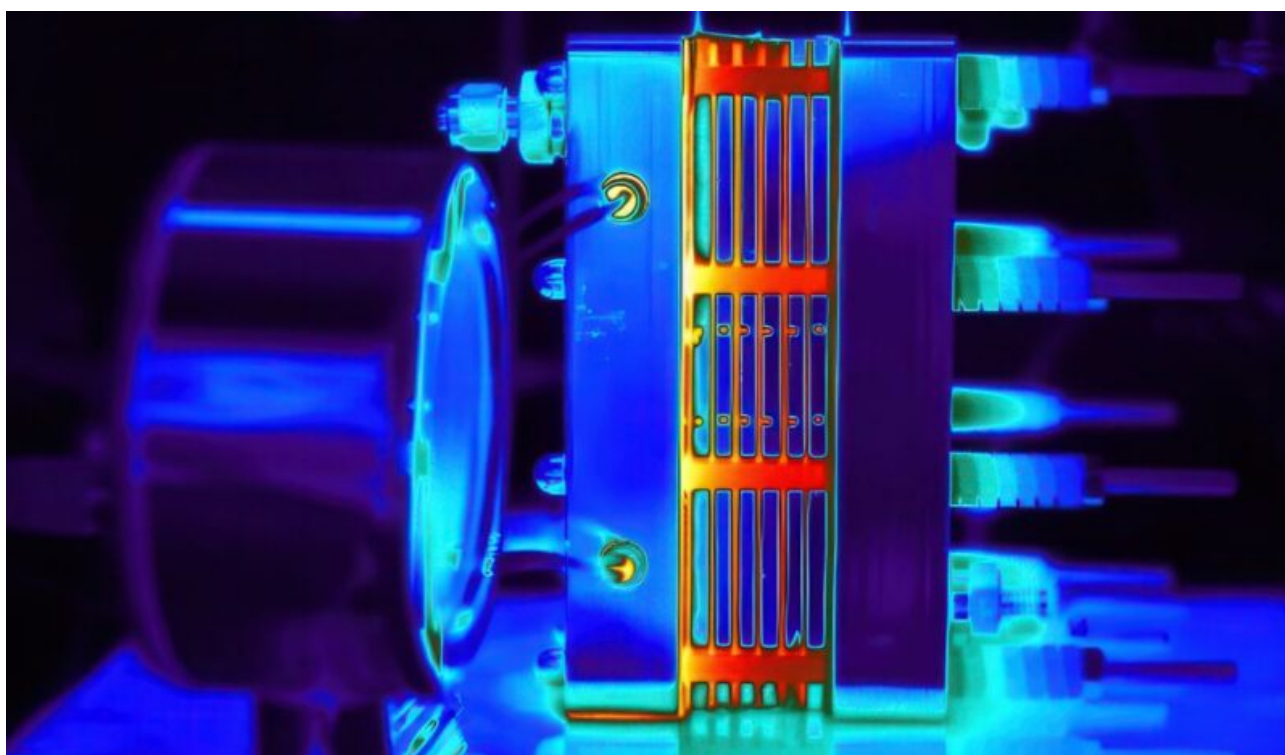
Afin de faciliter davantage le travail de leurs collègues biologistes œuvrant sur le terrain, les scientifiques ont inclus des algorithmes de segmentation sémantique permettant de classer et quantifier les coraux selon leur état de santé – de sain, c'est-à-dire très coloré, à morts et recouverts d'algues, en passant par le blanc du blanchiment – et d'identifier les formes de croissance de coraux qui sont les plus communs dans les récifs peu profonds de mer rouge selon une hiérarchisation reconnue internationalement – à branches, massifs, durs, mous, etc. -. « L'objectif était vraiment de répondre aux besoins des scientifiques et agents de conservation qui travaillent sur le terrain avec un outil qui peut être déployé largement et très rapidement : à Djibouti, par exemple, il y a 400 km de côte », souligne Jonathan Sauder, qui a fait du développement de cette IA le sujet de sa thèse de doctorat. « Notre méthode ne nécessite pas d'infrastructure informatique coûteuse : sur un ordinateur équipé d'une simple unité de traitement graphique, la segmentation sémantique et la reconstruction 3D peuvent être obtenues dans un temps égal au temps de la vidéo ».

[Découvrir l'article complet](#)

Démonstrateur énergétique

La production énergétique suisse liée au renouvelable est encore très dépendant des saisons. En été, une surproduction très large existe, alors qu'en hiver nous devons importer plusieurs TWh. Un démonstrateur a été installé à Sion pour convertir l'énergie solaire en gaz et le stocker pour le réutiliser en hiver.

GEM, MER Jan Van Herle



Un démonstrateur « Power-to-Gas » a été installé sur le campus séduinois. Il s'agit d'une plateforme d'expérimentation unique en Suisse. Cette infrastructure permet de tester à l'échelle réelle les technologies les plus prometteuses dans la transition énergétique, de la capture du CO₂ au stockage saisonnier d'énergie sous forme d'hydrogène ou de méthane. Fruit d'une collaboration entre l'EPFL, la HES-SO et plusieurs acteurs industriels, ce démonstrateur place le Valais au cœur de l'innovation dans la production d'énergie plus propre et circulaire. Si le laboratoire du MER Van Herle a notamment la responsabilité de la pile à combustible réversible nécessaire au bon déroulement du processus, plusieurs autres professeurs de l'EPFL sont impliqués dans ce démonstrateur : Prof. Wendy Queen, Prof. Kumar V. Agrawal et Prof. F. Maréchal.

Le processus peut être schématisé comme suit :

1. Production d'énergie photovoltaïque grâce aux panneaux posés sur le toit de la HES-SO Valais Wallis
2. Décarbonation et stockage carbone pouvant servir à une première injection pour la méthanisation
3. Fabrication d'hydrogène grâce à une pile à oxyde solide réversible, fonctionnant à 750°C
4. Transformation de l'hydrogène produit en méthane, notamment grâce à l'ajout de CO₂ extrait à la phase 2 (pour le premier cycle, le CO₂ est ensuite réutilisé en circuit fermé)
5. Stockage du Méthane (CH₄) dans le réseau de gaz de la Ville de Sion, en collaboration avec Oïken
6. En hiver et selon les nécessités, extraction du gaz du réseau public et conversion de celui-ci en électricité et chaleur grâce à la pile à oxyde solide réversible. Le processus permet de récupérer un peu moins de 50% de l'énergie solaire initiale.

Diversité et répartition des bactéries dans les cours d'eau issus des glaciers

Le changement climatique a un effet conséquent sur les rivières d'origine glaciaire, notamment sur leur écosystème microbien. Cette étude a permis le recensement de la population microbienne de 152 rivières glaciaires à travers le monde.

RIVER, Prof. Tom Battin



La fonte rapide des glaciers de montagne et la disparition des cours d'eau qu'ils alimentent sont des symboles forts du changement climatique. Les rivières d'origine glaciaire sont des écosystèmes froids, pauvres en nutriments et instables, dominés par des biofilms microbiens. Pourtant, les connaissances actuelles sur le microbiome de ces cours d'eau restent limitées, ce qui empêche de comprendre comment il réagit à la réduction des glaciers.

Dans cette étude, nous avons utilisé des approches de métabarcoding (technique qui permet d'identifier rapidement les espèces présentes dans un échantillon en analysant de petits morceaux d'ADN caractéristiques de chaque espèce) et de métagénomique (méthode qui consiste à analyser l'ensemble de l'ADN présent dans un environnement donné, afin de connaître non seulement les espèces qui y vivent, mais aussi leurs fonctions biologiques) pour dresser un inventaire global des bactéries présentes dans 152 rivières glaciaires issues des principales chaînes de montagnes de la planète.

Nos résultats montrent que le microbiome bactérien de ces rivières est distinct, sur le plan taxonomique et fonctionnel, de ceux observés dans d'autres environnements glacés. Il présente une grande diversité, plus de la moitié des espèces étant propres à une région montagneuse donnée, certaines à un seul site, et quelques-unes seulement étant cosmopolites et abondantes.

Nous démontrons que l'isolement géographique et la sélection environnementale structurent leur répartition biogéographique, avec des compositions microbiennes clairement différenciées entre les massifs montagneux et entre les hémisphères. Les analyses phylogénétiques (méthodes qui permettent de reconstituer les liens de parenté entre différentes espèces ou souches microbiennes à partir de leurs gènes ou de leur ADN) révèlent en outre l'existence de lignées micro-diversifiées, façonnées par la sélection environnementale, qui contribuent probablement à la résilience fonctionnelle et à la diversité globale du microbiome de ces milieux.

La réduction des glaciers due au changement climatique menace donc cet écosystème microbien unique. Notre étude fournit une référence mondiale pour les futures recherches sur les effets du changement climatique sur les écosystèmes glaciaires en voie de disparition.

DIVEA : création d'une startup

L'EPFL assure de la recherche fondamentale sur des processus parfois très complexes, mais toujours avec l'idée d'en faire une plus-value pour la société.

Prof. Kumar V. Agrawal



DIVEA a été formellement créée en 2024 en tant que spinoff du laboratoire « Advanced Separations » du Prof. Kumar V. Agrawal. Les docteurs Karl Khalil et Mojtaba Chevalier font également partie de l'aventure. L'objectif avoué de cette startup est de produire des membranes sur mesure afin de décarboner l'industrie. Certaines activités, comme la production de ciment, de métal ou de produits chimiques sont responsables de 34% des émissions de CO₂ à travers le monde. Ces émissions sont reconnues comme étant très difficiles à faire baisser, car elles viennent de l'énergie utilisée pour les procédés chimiques, mais également de ces procédés en eux-mêmes.

Afin de contrer ces effets, DIVEA produit des membranes en graphène, extrêmement fines (1 couche d'atomes) afin de permettre une filtration de certaines molécules, notamment le CO₂. Une fois produites, ces membranes sont robustes et faciles à installer. Elles permettent de drastiquement réduire les émissions de gaz à effet de serre par l'industrie les utilisant. Le motto de DIVEA est « Faire du changement climatique quelque chose du passé, un atome à la fois ».

Support à la recherche

Service de promotion des sciences (SPS)

L'année 2025 a confirmé l'ancrage du Service de promotion des sciences en Valais et a marqué une nouvelle étape dans le développement du programme « Les sciences, ça m'intéresse ! ». Après une première année d'implantation réussie, le programme a poursuivi son expansion en proposant un nombre croissant d'activités scientifiques et techniques destinées aux élèves du primaire et du secondaire I, ainsi qu'aux jeunes en dehors du cadre scolaire. Cette nouvelle offre est venue compléter et renforcer nos ateliers de robotique et d'informatique proposés en Valais depuis 2014, en élargissant ainsi les possibilités offertes aux jeunes de découvertes et d'expérimentations autour des sciences et des technologies. Grâce à cette diversité, de nombreux·ses participant·es ont pu découvrir, manipuler et expérimenter les sciences dans un esprit ludique et participatif, avec une approche pédagogique adaptée à chaque public.

La poursuite de ces actions repose sur un partenariat de longue durée entre l'EPFL et l'UBS, ainsi que sur la mise à disposition des locaux et le soutien financier de l'EPFL Valais Wallis et celui de l'UBS. Certaines activités ont lieu grâce à des partenariats avec le NCCR Catalysis, la HES-SO Valais-Wallis, l'Office cantonal de l'égalité et de la famille, le Novelis, la Ville de Martigny et le Groupe Mutuel.

Résumé de l'année écoulée

Au total, 14'892 personnes ont bénéficié des activités en 2025, un chiffre porté à 15'146 en incluant les 254 enseignant·es ayant accompagné leur classe dans les différentes activités. **254 classes (5'049 élèves) ont bénéficié des activités scolaires, tandis que 3'017 enfants ont bénéficié des activités extrascolaires et 6'826 adultes ont participé aux activités grand public.**

2025 a été marquée par l'organisation de Scientastic, le festival des sciences de l'EPFL, qui a accueilli plus de 4'800 visiteurs les 17 et 18 mai sur le campus valaisan, dans le bâtiment ALPOLE à Sion. À travers conférences, ateliers, visites et stands de laboratoires, cet événement a permis à un large public ; enfants, adolescent·es et adultes, de découvrir des activités scientifiques variées dans une ambiance ludique et accessible. L'année a également été marquée par la création de nouvelles activités venant compléter et diversifier l'offre existante.

Parmi elles, « Une journée sciensationnelle » (pour les 8-10 ans) a vu le jour pour répondre aux nombreuses demandes de participant·es à l'activité « Un jour de sciences pendant les vacances » (pour les 8-10 ans) voulant refaire d'autres activités dans le même format. Dans cette même volonté d'élargir l'accès aux activités, un atelier itinérant, « Enquête à Logicity », destiné aux écoles et plus particulièrement aux établissements situés dans des régions plus éloignées et rencontrant des difficultés de transport jusqu'à Sion, a également été mis en place afin de permettre à un plus grand nombre d'élèves de bénéficier de nos activités. L'année a également été enrichie par une collaboration avec le Musée de Bagnes, qui nous a invités à animer des ateliers dans le cadre de leur exposition consacrée à la voiture dans le territoire alpin. Enfin, la relation instaurée avec plusieurs laboratoires de l'EPFL Valais Wallis s'est poursuivie. Ces échanges constituent un élément essentiel de notre mission, en permettant aux chercheur·es d'agir comme des modèles d'identification

Le programme « Les sciences, ça m'intéresse ! »

Le programme « Les sciences, ça m'intéresse ! », spécifiquement conçu par le SPS, s'adresse aux jeunes (filles et garçons) de 7 à 16 ans (niveaux primaire et secondaire I) avec pour objectifs :

- Susciter l'intérêt pour les sciences et les technologies ;
- Cultiver la créativité ;
- Encourager l'acquisition de la réflexion et la démarche scientifiques et l'apprentissage de nouvelles connaissances dans les domaines MINT.

Basé sur une approche pédagogique et ludique, ce programme intègre la dimension de genre dans toutes ses actions et comprend, de plus, des actions spécifiques pour encourager davantage les filles et sensibiliser les parents et le corps enseignant. Il mise sur l'information, l'encouragement, et l'initiation aux sciences et aux domaines techniques avec pour objectif de stimuler l'intérêt des jeunes pour les domaines MINT afin d'encourager la relève.



En chiffres

2024

Année de lancement

23

Types d'activités proposées

8066

Participant·es âgé·es de 7 à 15 ans

6826

Adultes

54

Pourcentage de participantes féminines

3.8

Collaborateur·rices EPT

Stratégies d'égalité

Participation des filles aux activités extrascolaires et stratégies d'égalité

En 2025, sur les 3'017 enfants ayant participé à nos activités extrascolaires, **1'644** étaient des **filles**, représentant un taux de **54 %**. Ce résultat est le fruit d'une stratégie proactive visant à encourager davantage de filles à s'engager dans les disciplines scientifiques et techniques. Pour renforcer leur participation, nous avons mis en place une communication ciblée à destination des parents de fille. De plus, lors des inscriptions, nous réservons 50% de places pour les filles et 50% pour les garçons : dès que le taux de 50% de garçons est atteint, les inscriptions masculines suivantes sont placées sur liste d'attente, tandis que les inscriptions restent ouvertes pour les filles. Cette approche permet de tendre vers l'équilibre, mais aussi d'offrir aux filles un environnement où elles ne sont pas seules quelques filles parmi les garçons et se sentent ainsi en compagnie d'autres filles pleinement légitimes à explorer les sciences et les technologies. Ces mesures s'inscrivent dans une dynamique plus large de promotion des disciplines MINT auprès des filles, afin de favoriser une représentation plus équilibrée dans ces domaines.

Communication

La communication autour de nos activités a connu une progression, renforçant notre visibilité et notre impact auprès des publics cibles. Nos newsletters du Valais ont vu leur audience s'élargir, avec une augmentation de **82 %** des abonnés à la newsletter SPS Valais (passant de 369 abonnés à 673). Cette progression s'explique notamment par la visibilité offerte lors du festival Scientastic, qui a généré de nombreuses inscriptions.

Rhone FM: Le festival Scientastic investit 1.6M€TM EPFL Valais-Wallis ce week-end

Canal 9 : Le festival Scientastic à Sion: 1.6M€TM EPFL ouvre ses portes au public valaisan

Services partagés : un écosystème au service de la science

Au sein du campus se trouvent plusieurs services partagés, au service des laboratoires. Ces entités, moins mises en avant au quotidien, sont pourtant nécessaires au bon fonctionnement du campus et participent grandement aux résultats obtenus par les laboratoires qui, eux, seront responsables des publications scientifiques.

Certaines prestations ne peuvent pas être réalisées unilatéralement par les laboratoires, notamment à cause du coût très élevé de certains instruments d'analyse ou des compétences très fines nécessaires pour maîtriser ceux-ci. Il est également important de souligner l'important travail fourni par les équipes techniques, administratives et d'exploitation liées au campus. Ces services sont brièvement décrits ci-dessous et les personnes y étant associées peuvent être retrouvées [ICI](#) :

Fonctionnement du campus

Le campus valaisan a la chance d'être hébergé dans des bâtiments récents et de qualité mis à disposition par l'État du Valais. L'environnement extrêmement complexe dans lequel évoluent la plupart des laboratoires nécessite toutefois des services techniques, administratifs, sécuritaires et d'exploitation agissant au quotidien dans ces bâtiments. Les services centraux du campus valaisan incluent ces différents corps de métiers sans lesquels le campus serait à l'arrêt. De la gestion des problèmes de ventilation et d'évacuation des gaz toxiques, à l'installation de nouveaux laboratoires, en passant par la gestion des alarmes, l'équipe en place gère un panel très impressionnant de tâches différentes. Ils œuvrent souvent dans l'ombre, mais leur existence est très vite mise en avant dès que quelque chose ne fonctionne plus ou nécessite des améliorations.

Microscopie électronique (CIME)

Le CIME est une plateforme centrale de microscopie électronique dédiée à la recherche en physique de l'état solide, en science des matériaux et en sciences de la vie. Elle regroupe la plupart des équipements de microscopie électronique de l'EPFL ainsi qu'une équipe expérimentée. Cette organisation permet de proposer un large éventail de techniques d'observation tout en limitant les investissements nécessaires.

Le CIME offre à toutes les personnes intéressées par la microscopie électronique – chercheurs, étudiantes et étudiants de l'EPFL, collaboratrices et collaborateurs d'autres universités ou de laboratoires privés – un accès aux méthodes les plus adaptées à leurs besoins.

Afin de maintenir un haut niveau de compétence et de rester à l'écoute des utilisateurs, le CIME mène également ses propres activités de recherche et développement.

Laboratoires d'analyse (GR-CEL)

Le Laboratoire central de l'environnement (CEL) mène des activités de recherche et propose des services dans les domaines de la chimie analytique environnementale et de la biologie moléculaire. Dirigé par Florian Breider, le CEL réunit des techniciennes et techniciens de laboratoire, des apprentis ainsi que des chercheurs confirmés. Ses travaux portent principalement sur le devenir des micro-polluants et des nano- ou microplastiques dans les milieux aquatiques et terrestres, sur le développement de méthodes analytiques de pointe pour détecter les polluants organiques et inorganiques, ainsi que sur le rôle des micro-organismes dans les environnements naturels et anthropisés.

Le CEL offre des prestations de service, d'enseignement, de formation et d'appui technique à l'ensemble des groupes de recherche associés à l'Institut d'ingénierie de l'environnement (IIE), ainsi qu'aux collaborateurs de la Faculté ENAC ou d'autres écoles de l'EPFL.

Plateforme de diffraction aux rayons-X et d'analyse de surface (ISIC-XRDSAP)

La plateforme de diffraction des rayons X et d'analyse de surface de l'EPFL met à disposition des chercheuses et chercheurs une large gamme de techniques pour l'étude des matériaux. Elle permet d'examiner aussi bien la structure cristalline que la composition chimique ou les propriétés de surface d'échantillons variés.

Les prestations couvrent des analyses standards, accessibles à tout utilisateur, ainsi que des expériences plus complexes définies selon les besoins spécifiques des projets. L'équipe offre également un accompagnement pour le choix des méthodes les plus adaptées, notamment pour les personnes peu familières avec ces techniques.

Les activités principales incluent la diffraction des rayons X (pour déterminer la structure et la microstructure des matériaux, leurs phases ou leurs textures), la réflectométrie (pour la mesure d'épaisseurs de couches minces), ainsi que des analyses de surface par spectroscopies électroniques (XPS, UPS, Auger) et spectroscopie Raman. Ces approches permettent d'obtenir des informations fines sur la composition, l'état chimique, l'organisation atomique ou l'évolution des échantillons dans le temps.

Plateforme de spectrométrie de masse et d'analyse élémentaire (ISIC-MSEAP)

La plateforme de spectrométrie de masse et d'analyse élémentaire (ISIC-MSEAP) de l'EPFL met à disposition une large gamme de technologies permettant d'analyser aussi bien de petites molécules organiques que de grandes biomolécules ou des éléments métalliques.

Grâce à la diversité de ses techniques d'ionisation et de détection, la plateforme offre des analyses de très haute précision sur la composition, la structure et les interactions des substances étudiées. Elle possède également une expertise reconnue dans la protéomique de type "Top-Down" (analyse directe des protéines intactes) et dans la spectrométrie de masse "Native", utilisée pour étudier les complexes protéiques dans leur forme naturelle.

La plateforme fournit des prestations de service et un appui scientifique aux groupes de recherche de l'ISIC et de l'EPFL, ainsi qu'à des partenaires académiques ou industriels externes. Les utilisateurs peuvent accéder aux instruments après une formation spécifique, ou confier leurs échantillons à l'équipe dans le cadre d'un service d'analyse ou d'une collaboration de recherche.

Magasins

Les laboratoires ont sans cesse besoin de matériel, des simples blouses aux réactifs chimiques plus complexes. Des spécialistes sont présents sur le campus valaisan pour leur fournir exactement ce dont ils ont besoin, en temps et en heure.

Deux magasins existent. L'un est rattaché à la faculté SB, via ISIC et est situé dans le bâtiment I17. L'autre, plus récent, est rattaché à la faculté ENAC et se trouve dans le bâtiment nommé ALPOLE. Les magasiniers s'occupent également de réceptionner toutes les marchandises et les colis entrants, gèrent la sécurité des divers matériaux reçus et s'occupent de leur élimination. Ils sont un maillon essentiel dans la chaîne scientifique.

Ateliers mécaniques et électroniques

Afin de mener à bien leurs expériences, les laboratoires ont besoin d'équipements parfois faits « sur-mesure ». Les ateliers mécaniques et électroniques sont là pour le leur fournir. De la pièce servant à caler un laser aux châssis soutenant une pile à oxyde réversible, nos spécialistes des ateliers sont là pour être créatifs et fournir des résultats de qualité. Pour ce faire, ils ont à disposition de nombreuses machines, dont des fraiseuses, des tours, des graveuses laser et autres postes à souder. Ils participent intégralement à la conception des pièces en discutant avec les chercheurs et s'occupent de leur production. Ils sont les mains magiques des laboratoires et permettent des expériences de toutes sortes.

Ils sont organisés sur deux sites, un atelier rattaché à la faculté SB, via ISIC et est situé dans le bâtiment I17. L'autre, plus récent, est rattaché à la faculté ENAC et se trouve dans le bâtiment nommé ALPOLE. Ces deux ateliers sont complémentaires et se soutiennent mutuellement, faisant intégralement partie de l'écosystème du campus valaisan.

Services informatiques

Tous les laboratoires présents à Sion ont très largement recours à des outils informatiques pour traiter les données collectées sur le terrain ou pour faire de la modélisation purement computationnelle. Des spécialistes en informatique se trouvent sur le campus pour les soutenir dans tous ces aspects digitaux. De l'installation des postes pour les nouveaux arrivants à du codage très spécifique de plateformes au service des laboratoires, l'éventail de leurs performances est très large.



Route des Ronquos 86
1951 Sion
Tél. 021 695 82 00
valais.epfl.ch