

# SEFRI NEWS <sup>2/23</sup>

Informations du Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation SEFRI

## Dossier

Quantique: entre mot à la mode et champ d'étude encouragé par la Suisse > 4

## Formation professionnelle

« La pensée et l'action entrepreneuriales sont l'affaire de tous ! » > 8

## Hautes écoles

Un nouveau bâtiment pour le « Tropeli » à Bâle > 10



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
**Secrétariat d'Etat à la formation,  
à la recherche et à l'innovation SEFRI**

# Table des matières



## Dossier – Sciences quantiques

Quantique : entre mot à la mode et champ d'étude encouragé par la Suisse

4



## Tour d'horizon

- .. « La pensée et l'action entrepreneuriales sont l'affaire de tous ! » 8
- .. Un nouveau bâtiment pour le «Tropeli» à Bâle 10
- .. Pilotage et développement du système de formation 12
- .. La science quantique permet aux États-Unis et à la Suisse de tisser des liens étroits 14
- .. Le plus grand salon technologique au monde 16



## Arrêt sur image

- .. Travailler au SEFRI 18
- .. Cours préparatoires aux examens fédéraux : contributions de la Confédération 19
- .. L'image FRI 20

## IMPRESSUM

Éditeur : Secrétariat d'État à la formation,  
à la recherche et à l'innovation SEFRI  
Einsteinstrasse 2, 3003 Berne  
info@sbf.admin.ch  
www.sbf.admin.ch  
Édition : n° 2 2023 (2/23)  
Rédaction : Simone Keller, Martin Fischer  
et Laura Stirnimann  
Graphisme : Hannes Saxer  
Traduction : service linguistique SEFRI  
Imprimerie : BBL  
Langues : all. et fr.  
ISSN 2296-3677

Lorsqu'au début du 20<sup>e</sup> siècle, les chercheurs ont commencé à explorer l'infiniment petit dans la nature, ils ont rapidement constaté que les atomes et les molécules échappaient aux lois de la physique dite classique. En effet, les atomes et les molécules sont des objets quantiques : en tant que tels, ils possèdent diverses propriétés qui contredisent notre expérience. Parmi celles-ci, on peut citer leur dualité : selon la façon dont on les mesure, les objets quantiques se présentent comme des ondes ou comme des particules. D'une certaine manière, ils sont les deux à la fois. Vous en apprendrez davantage sur les sciences et les technologies quantiques ainsi que sur l'encouragement public dont elles bénéficient en Suisse dans notre dossier (p.4 et suivantes).  
Image : Adobe Stock

## Suivez-nous sur les réseaux sociaux



## « Le savoir est la seule ressource qui s'accroît lorsqu'elle est partagée. »

Chère lectrice, cher lecteur,

Dans cette citation de l'écrivaine autrichienne Marie von Ebner-Eschenbach qui remonte au XIX<sup>e</sup> siècle, il était déjà question d'Open Science et d'Open Access à une époque où l'anglais n'était pas encore la langue commune du monde de la science et de la recherche.

Aujourd'hui, on ne peut qu'approuver les propos de l'écrivaine. L'ouverture des données de recherche permet en effet aux scientifiques de forger leur savoir en se basant sur des travaux antérieurs. Tout bien considéré, avoir accès aux résultats de recherche, y compris aux données sur lesquelles ces derniers reposent, c'est aussi disposer d'une source intarissable d'idées pour faire avancer la recherche fondamentale et appliquée et exploiter les potentiels d'innovation. L'échange de données et de résultats est aussi, mais surtout l'occasion d'élaborer des solutions communes aux défis majeurs qui concernent l'ensemble de notre société. Songez par exemple à la pandémie de coronavirus, au changement climatique ou à la crise énergétique. L'Open Access peut aussi contribuer à changer la culture d'évaluation en matière de recherche pour le meilleur en ouvrant la voie à une évaluation plus juste des apports scientifiques. Enfin, l'Open Science et l'Open Access contribuent à utiliser les moyens dédiés à la recherche de la manière la plus efficace possible. La recherche, ne l'oublions pas, est coûteuse. Il est donc inutile de vouloir sans cesse réinventer la roue dans un même domaine de connaissances.

En Suisse aussi, de nombreux acteurs font appel aux principes FAIR (anglais pour findable, accessible, interoperable et reusable) et mettent tout en œuvre pour que l'Open Science et l'Open Access deviennent une réalité. Dans le cadre d'un processus commun, la Conférence des recteurs swissuniversities, le domaine des EPF, le Fonds national suisse et les Académies suisses des sciences ont élaboré une stratégie nationale et un plan d'action sur l'Open Access. Cette stratégie, dont la mise en œuvre se trouve à un stade avancé, est sur le point de porter ses fruits. L'objectif est ambitieux : d'ici 2024 au plus tard, toutes les publications scientifiques financées en Suisse par des fonds publics devront être accessibles sur Internet, gratuitement et sans restriction.

Malgré les progrès réalisés jusqu'ici, il nous reste encore beaucoup de questions à résoudre, dont les suivantes : comment les différents acteurs de la recherche et de l'innovation peuvent-ils assurer le mieux possible la coordination de leurs efforts respectifs ? Ou comment peut-on promouvoir durablement les avantages de l'Open Science de sorte à garantir leur exploitation à large échelle dans les domaines de la science et de l'innovation ?



Les travaux sur ces questions, j'en suis persuadée, continueront de progresser. Aussi voudrais-je remercier toutes les personnes qui mènent les réflexions nécessaires au niveau stratégique dans une perspective dépassant les frontières nationales. En définitive, plus nous serons nombreux à unir nos forces pour partager cette ressource qu'est le savoir, plus nous serons en mesure de créer de nouvelles connaissances.

Martina Hirayama  
Secrétaire d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation

# Quantique : entre mot à la mode et champ d'étude encouragé par la Suisse

**Le terme « quantique » est très en vogue depuis quelques années. Dans le domaine de la recherche et de l'innovation, il est devenu pratiquement incontournable. Quelles sont les idées fondamentales qu'il recouvre et à quoi font référence les geeks de la technologie lorsqu'ils l'emploient ? En quoi le SEFRI est-il concerné et comment se positionne la Suisse en matière de sciences et de technologies quantiques ?**

Les lois de la physique dite classique décrivent très bien le comportement de la nature dans notre quotidien. Nous savons par exemple très bien à quoi nous attendre si nous envoyons un courant d'une certaine intensité à travers un électroaimant ou de la lumière à travers une lentille d'une distance focale donnée.

## La mécanique quantique ou l'infiniment petit

Lorsqu'au début du 20<sup>e</sup> siècle, les chercheurs ont commencé à explorer l'infiniment petit dans la nature, ils ont rapidement constaté que les atomes et la lumière échappaient aux règles connues jusqu'alors. Les observations défiaient le bon sens. Il a fallu près de 25 ans pour qu'un ensemble de règles décrivant les lois de la nature à l'échelle de l'infiniment petit soit élaboré grâce à la mécanique quantique. On ne les comprenait toutefois pas encore totalement (aujourd'hui non plus, d'ailleurs).

## Très petit, ...

La mécanique quantique entre en jeu lorsque nous nous situons approximativement à la taille des atomes. Les atomes sont constitués d'un noyau chargé positivement et d'une couche d'électrons chargée négativement. Leur rayon est de dix milliardièmes de millimètres. Le noyau atomique est encore 20 000 à 150 000 fois plus petit. Si nous pouvions agrandir un atome à un billion de fois sa taille, nous verrions le noyau atomique de la taille d'une tête d'épingle entouré d'électrons de taille similaire à une distance d'environ 100 mètres, entre lesquels il n'y aurait absolument rien. Mais cette image se révèle en quelque sorte inexacte : l'atome et ses composants ne sont pas des objets classiques, mais des objets quantiques, autrement dit très différents.

Les propriétés quantiques de la matière se manifestent à très petite échelle ou à très basse température, voire les deux. Les molécules, les atomes ou les particules élémentaires en sont des exemples.

## ... par paquets, ...

On peut chauffer une casserole d'eau de manière uniforme et freiner à vélo de manière continue. À la différence de ces exemples empruntés à la physique classique, il n'est pas possible de fournir ou de retirer de l'énergie aux objets quantiques en continu, mais uniquement par étapes : les objets quantiques n'absorbent ou n'émettent de l'énergie que par paquets d'énergie, les quanta (figure 1, page 6).

Ces paquets d'énergie se présentent par exemple sous la forme de photons, c'est-à-dire des particules de lumière (figure 2, page 6). À chaque atome d'un élément chimique donné correspondent certaines longueurs d'onde spécifiques de lumière pouvant être absorbée ou émise.

## ... capricieux, ...

En physique classique, si l'on connaît les règles qui sous-tendent un processus, on peut calculer avec précision l'état dans lequel se trouvera le système en question à un moment donné. Grâce aux lois de Newton, on sait par exemple très précisément où se trouveront les planètes à l'avenir et à quelle vitesse elles se déplaceront. Pour les objets quantiques, par contre, c'est le principe de superposition qui s'applique : les objets quantiques peuvent être simultanément dans plusieurs états. Ce n'est qu'au moment de la mesure qu'est déterminé aléatoirement l'état dans lequel on les observe. On ne peut donc prédire que la probabilité d'observer une certaine valeur.

Par ailleurs, les objets quantiques sont soumis au principe d'incertitude : certaines paires de propriétés d'un objet quantique ne peuvent pas être simultanément déterminées avec précision. Le principe d'incertitude impose en effet que l'incertitude conjointe des deux mesures ne peut pas être inférieure à une valeur donnée. Ainsi, plus on connaît précisément la valeur de l'une des propriétés, plus celle de l'autre devient imprécise. On peut citer comme exemples de paires de propriétés le lieu et la vitesse, l'énergie et le moment dans le temps ou encore l'orbite et l'orientation.

## ... étrange.

Les objets quantiques ont des propriétés qui contredisent notre expérience.

- Superposition : les objets quantiques peuvent être simultanément dans plusieurs états. Ce n'est qu'au moment de la mesure qu'ils se fixent sur l'un d'entre eux.
- Probabiliste : il n'est pas possible de faire des prédictions exactes sur les objets quantiques, on ne peut indiquer que des probabilités d'observation.
- Principe d'incertitude : les propriétés physiques ne peuvent pas être déterminées précisément par paires.
- Dualité : selon la manière dont on les mesure, les objets quantiques se présentent comme des ondes ou des particules. D'une certaine manière, ils sont les deux à la fois.



Beam me up ! Photomontage réalisé par des scientifiques du Quantum Device Lab de l'ETH Zurich. Photo: mäd/ETH Zurich

- Enchevêtrement (ou intrication) : lorsque deux ou plusieurs objets quantiques interagissent, leurs propriétés sont liées (enchevêtrées) de telle sorte qu'il n'est plus possible de décrire le système global uniquement à partir des objets quantiques individuels. Si l'on sépare spatialement les objets quantiques enchevêtrés, le système conserve ses propriétés globales. Et si l'on manipule un objet quantique, l'autre réagira instantanément, et ce à n'importe quelle distance, afin de conserver les propriétés globales du système (figure 3, page 6).
- Effet tunnel : les objets quantiques peuvent franchir, comme si un tunnel s'ouvrait à eux, des obstacles qui seraient trop « hauts » pour eux selon les règles de la physique classique.

#### « Ancienne » technologie quantique

Le quantique est omniprésent dans notre quotidien. Des transistors à base de semi-conducteurs utilisés comme composants d'ordinateurs aux lasers, en passant par l'imagerie par résonance magnétique, toutes ces techniques (et bien d'autres) reposent sur notre capacité à manipuler collectivement des objets quantiques.

#### « Nouvelle » technologie quantique

Les technologies permettant de manipuler des objets quantiques individuels sont considérées dans le langage courant comme relevant de la « seconde révolution technologique quantique » ou du « quantique 2.0 ». Sur le plan stratégique, les domaines les plus importants sont les suivants :

- capteurs quantiques et métrologie : des capteurs se fondant sur des mesures de phénomènes quantiques individuels permettent d'accéder au monde quantique ;
- informatique quantique : les ordinateurs conventionnels actuels recourent pour le stockage et le calcul à une logique numérique (binaire) qui est réalisée techniquement par les positions « marche » et « arrêt » de transistors. Si l'on reproduit cette logique avec des objets quantiques spéciaux (appelés qubit), celle-ci n'est plus binaire, mais donnée par toutes les superpositions possibles d'états quantiques du qubit, conformément au principe de superposition – ce qui permet en théorie de disposer d'une puissance de calcul nettement supérieure à celle des ordinateurs les plus performants du moment ;
- communication quantique : ici, l'intrication d'objets quantiques délocalisés (généralement des photons) est utilisée pour transmettre des clés de cryptage de données. Cette technologie est déjà disponible. En principe, ce type de communication est à l'abri des interceptions, car toute écoute par un tiers affecte le signal.

En raison des propriétés des objets quantiques décrites plus haut, tout cela reste très complexe et fait actuellement l'objet de recherches. On estime qu'il faudra entre cinq et trente ans pour que le premier ordinateur quantique universel exploitable voie le jour.

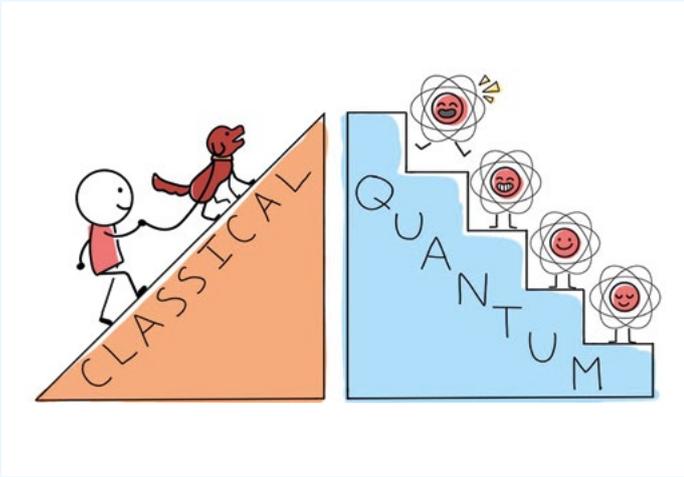


Figure 1 : L'absorption (et l'émission) d'énergie des objets quantiques ne se fait pas de manière continue, mais discrète et par étapes. Source : The Quantum Atlas/Eileen Stauffer

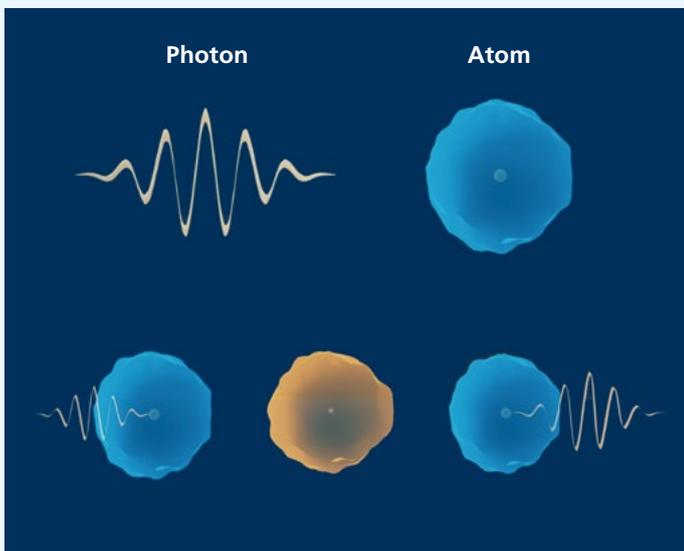


Figure 2 : Un photon de fréquence appropriée frappe un atome, qui passe ainsi à un état d'énergie supérieure (excité). En retombant de l'état excité à l'état précédent, il émet à nouveau la différence d'énergie entre les deux états sous la forme d'un photon de même fréquence. Source : The Quantum Atlas/Emily Edwards

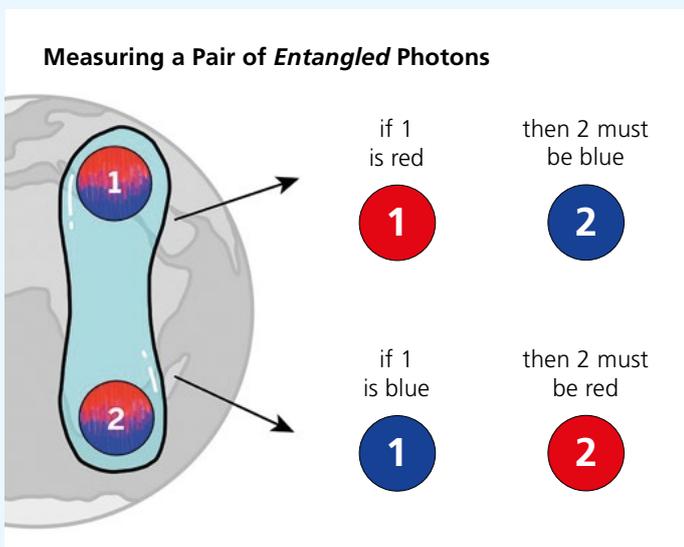


Figure 3 : Communication quantique avec des objets quantiques intriqués (photons dans différents états de polarisation). The Quantum Atlas/Shivani Mattikalli

### Technologie quantique : pourquoi cet engouement ?

Selon toute vraisemblance, le quantique 2.0 implique un changement technologique qui entraînera des mutations similaires à celles qui ont suivi la révolution industrielle amorcée par l'invention de la machine à vapeur.

Pour notre société, globale et fortement numérisée, cela devrait entraîner d'importantes conséquences économiques et politiques. Le passage du numérique traditionnel au quantique représente un marché colossal. La communication et la cryptographie quantiques permettent de stocker et d'échanger des données en toute sécurité, tandis que la puissance des ordinateurs quantiques – en plus de leur utilité pour la recherche et le développement (dans les domaines de la pharmacie, de la médecine, du développement de matériaux, de la logistique et de la technologie de fabrication, notamment) – permet de briser de nombreux systèmes de cryptage et de protection de données fondés sur l'informatique traditionnelle.

Cela explique aussi pourquoi divers pays se livrent actuellement une bataille acharnée en matière de quantique 2.0 : les premiers qui sauront s'en servir gagneront en influence tant sur le plan économique que sur celui de la politique de sécurité. Les entreprises concernées tablent sur des milliards de dollars de chiffre d'affaires et de bénéfices. Plusieurs pays investissent ainsi des fonds publics conséquents dans ce domaine de recherche : la Chine est en tête avec un financement de 15 milliards de dollars, l'UE suit avec 7,2 milliards de dollars, provenant principalement d'investissements de l'Allemagne (3,1 milliards de dollars), de la France (2,2 milliards de dollars), de la Commission européenne (1,1 milliard de dollars) et des Pays-Bas (0,9 milliard de dollars) (source : World Economic Forum, State of Quantum Computing : Building a Quantum Economy, 13 septembre 2022).

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'initiative multilatérale « Pursuing Quantum Information together ». Douze pays (USA, AUS, CA, DK, FI, FR, DE, JP, NL, SE, CH, UK) partageant des valeurs communes telles que la liberté, la démocratie et la transparence, discutent au sein d'une table ronde d'un cadre commun dans lequel la coopération internationale en matière de recherche sur les technologies quantiques pourrait se dérouler sans heurts et en préservant les intérêts économiques et de sécurité de tous les participants. La Suisse prend part aux discussions à travers une délégation du SEFRI.

### Et la Suisse ?

Quelle est la position de la Suisse dans le domaine des sciences et des technologies quantiques ? Alors que la Chine, les États-Unis, la Russie et l'Allemagne sont proportionnellement les pays les plus actifs en termes de publications sur le sujet, la Suisse se situe quant à elle parmi les pays en tête de classement pour ce qui est de l'impact de ses publications, devant l'Allemagne, le Royaume-Uni, l'Autriche et les États-Unis. Nous devons cette position avantageuse aux investissements que la Suisse effectue depuis deux décennies dans la recherche quantique.

Depuis 2001, la Confédération soutient des pôles de recherche nationaux (PRN) dans le domaine quantique. Ceux-ci reçoivent chacun un financement d'environ 50 millions de francs sur dix à douze ans :

- PRN Nanoscale Science, 2001-2013, Leading House : Université de Bâle ;
- PRN Quantum photonics, 2001-2013, Leading House : EPFL ;
- PRN QSIT, 2011-2022, Leading House : ETHZ, Université de Bâle ;
- PRN SPIN, 2021-2031, Leading House : Université de Bâle.

### Swiss Quantum Initiative (SQI)

Lancée par le SEFRI et mise en œuvre par l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT), cette initiative bottom-up doit déployer ses effets à partir de 2023. En s'appuyant notamment sur les investissements de la Confédération et des hautes écoles réalisés par le biais des PRN, elle a pour objectif de consolider la position de la Suisse dans les technologies quantiques et d'accroître sa compétitivité internationale en offrant des possibilités de coopération et d'encouragement nationales supplémentaires. L'initiative comprend le renforcement ciblé de la recherche à travers des appels à projets compétitifs, le développement de programmes attrayants dans le domaine de l'éducation, le transfert de savoir et de technologie en collaboration avec l'industrie et la coopération internationale.

### Quantum Transitional Call

De par son statut de pays tiers non associé au programme-cadre de l'UE pour la recherche et l'innovation Horizon Europe (2021-2027), la Suisse est actuellement exclue de la participation aux appels à projets portant sur les technologies quantiques et sur d'autres technologies

clés considérées comme stratégiques par l'UE (domaine spatial, calcul à haute performance).

Le Quantum Transitional Call a été lancé en 2022 au niveau national pour pallier cette situation. Le SEFRI a mandaté le Fonds national suisse pour la mise en œuvre de cet appel.

### Mesures prises dans le domaine spatial

Une partie des mesures décidées par le Conseil fédéral en raison de la non-association de la Suisse à Horizon Europe seront mises en œuvre à travers l'Agence spatiale européenne (ESA), dont la Suisse est membre fondateur. Les acteurs suisses peuvent ainsi continuer à participer à des projets spatiaux quantiques.

### En quête de relève

L'argent est essentiel à la poursuite de la recherche quantique, mais ce n'est là qu'un point de départ. Le plus important restant de disposer de chercheurs et de développeurs créatifs, enthousiastes et bien intégrés dans la communauté internationale des sciences quantiques. Heureusement, la Suisse en compte beaucoup. Mais il est nécessaire de pouvoir compter sur une relève. Des efforts sont également déployés dans ce domaine, comme le montre l'émergence des premières filières d'études en technologie quantique. Il s'avérera en outre décisif pour le succès économique de la Suisse d'éveiller l'intérêt des écoliers pour la technologie quantique et de donner à ces jeunes les qualifications requises à travers des formations professionnelles spécifiques.

Contact :  
Martin Kern, SEFRI  
Conseiller scientifique, unité Programmes internationaux de recherche et d'innovation  
martin.kern@sbfi.admin.ch, +41 58 465 14 19

Monique Bolli, SEFRI  
Conseillère scientifique, unité Recherche nationale  
monique.bolli@sbfi.admin.ch, +41 58 465 64 38

Yaël Kaiser, SEFRI  
Conseillère scientifique, unité Relations bilatérales  
yael.kaiser@sbfi.admin.ch, +41 58 463 00 59

Informations complémentaires :  
Swiss Quantum Initiative : [www.sbfi.admin.ch/sqi-fr](http://www.sbfi.admin.ch/sqi-fr)

Mesures transitoires pour Horizon Europe :  
[www.sbfi.admin.ch/mesures\\_transitoires](http://www.sbfi.admin.ch/mesures_transitoires)

Atlas quantique : <https://quantumatlas.umd.edu/>

# « La pensée et l'action entrepreneuriales sont l'affaire de tous ! »

Près de 10 % des moyens fédéraux alloués à la formation professionnelle sont dédiés à l'encouragement de projets. Entre 2018 et 2022, le SEFRI a par exemple soutenu le projet pilote « Penser et agir en entrepreneur dans les écoles professionnelles suisses ». Georg Berger, directeur du centre de formation professionnelle d'Olten, président de la Conférence suisse des directrices et directeurs d'écoles professionnelles (SDK-CSD) et responsable de ce projet, nous explique dans cette interview pourquoi la pensée et l'action entrepreneuriales sont à considérer comme un tout et quels sont les objectifs qui ont été atteints.



Participants au European Youth Start Entrepreneurship Award 2022 à Olten. Photo : Christoph Henzmann

## Quels étaient les motivations à l'origine du projet « Penser et agir en entrepreneur dans les écoles professionnelles suisses » ?

Georg Berger: La pensée et l'action entrepreneuriales sont des compétences de demain. Alors que différentes offres sont proposées dans les hautes écoles pour renforcer les compétences dans le domaine de l'entrepreneuriat, cet aspect est encore totalement négligé dans la formation professionnelle au degré secondaire II.

## Quels objectifs cherchez-vous à atteindre avec ce projet ?

D'un point de vue pédagogique, nous visons à renforcer l'efficacité personnelle et l'esprit d'initiative des futurs professionnels en leur

transmettant des outils méthodologiques leur permettant de mettre en œuvre leurs idées et de trouver des solutions à leurs problèmes. La plateforme « myidea.ch » que nous avons créée constitue un support d'enseignement ayant pour vocation de développer des compétences entrepreneuriales dans le cadre de l'enseignement de la culture générale. Dans un premier temps, nous formons les enseignants et leur transmettons les connaissances pédagogiques, didactiques, psychologiques et économiques nécessaires pour utiliser « myidea ». Notre concept leur permet de former ensuite d'autres enseignants.



Georg Berger, directeur du centre de formation professionnelle d'Olten, président de la Conférence suisse des directrices et directeurs d'écoles professionnelles SDK-CSD et responsable du projet. Photo : Bruno Kissling

**Transmettre les compétences entrepreneuriales nécessaires à l'exercice de la profession fait depuis longtemps partie intégrante de la formation professionnelle et, en particulier, de la formation professionnelle supérieure. Les examens professionnels fédéraux supérieurs préparent par exemple les futurs diplômés à diriger une entreprise. Pourquoi, selon vous, est-il nécessaire d'acquérir des compétences entrepreneuriales dès la formation professionnelle initiale ?**

La pensée et l'action entrepreneuriales sont à considérer comme un concept pédagogique qui forme un tout. Nous ne nous concentrons pas uniquement sur la création d'entreprise (rôle d'entrepreneur) mais également sur les qualités nécessaires pour utiliser ces compétences en tant que collaborateur (rôle d'intrapreneur). Le développement technologique encourage l'esprit d'entreprise tout au long de la vie, aussi avons-nous tout à gagner à sensibiliser la relève dans le contexte de l'apprentissage tout au long de la vie. En bref, la pensée et l'action entrepreneuriales sont l'affaire de tous.

**Le projet a débuté en 2018 et s'est achevé en 2022. Les objectifs visés ont-ils été atteints ?**

L'objectif initial consistait, entre autres, à atteindre environ 160 enseignants et quelque 3300 apprentis dans les quatre cantons participants au cours de la durée du projet pilote. De ce point de vue là, l'objectif a été pleinement atteint. En raison de la pandémie de COVID-19, nous avons cependant dû transformer l'ensemble du cadre du projet et passer d'un enseignement en présentiel à un enseignement à distance, ce qui a entraîné des frais supplémentaires et un retard d'un an. Avec la plateforme en ligne « myidea.ch », nous avons élaboré un programme d'enseignement et d'apprentissage en trois langues pour l'enseignement de la culture générale. À la fin du cours, les personnes en formation estiment avoir largement gagné en compétences en ce qui concerne leur capacité à trouver et à mettre en œuvre une idée entrepreneuriale personnelle et à évaluer la faisabilité d'une réalisation. Nous constatons que ce sont surtout les apprenties qui profitent de ce programme.

**Quelle est la suite prévue et quels défis pressentez-vous ?**

Nous avons créé fin 2022 un Centre suisse pour la pensée et l'action entrepreneuriales, par le biais duquel nous avons l'intention de poursuivre diverses activités dans les domaines du développement, de la diffusion et de l'évaluation de programmes. La qualification des enseignants et l'organisation de concours et de championnats des métiers restent aussi des priorités. Le centre est installé au sein du service de la promotion économique de la région d'Olten, qui avait organisé précédemment le European Youth Start Award à Olten. Notre vision sera réalisée lorsque tous les apprentis sauront penser et agir en entrepreneurs. Le grand défi, à présent, consiste à inscrire la pensée et l'action entrepreneuriales dans le plan d'études cadre pour l'enseignement de la culture générale comme la capacité à transformer des idées en valeurs durables pour l'économie et la société.

**Directives pour l'encouragement de projets**

- L'utilisation des ressources est régie par les art. 54 et 55 de la loi fédérale sur la formation professionnelle (LFPr).
- Conformément à l'art. 54 LFPr, des subventions peuvent être versées en faveur de projets qui visent le développement de la formation professionnelle et la mise en place de structures porteuses d'avenir. Il peut s'agir de projets pilotes, d'études et de financements de départ.
- L'art. 55 LFPr donne à la Confédération la possibilité d'octroyer des subventions en faveur de prestations qui présentent un intérêt public, mais qui ne pourraient pas être fournies sans un soutien supplémentaire. Il peut s'agir de mesures visant à promouvoir l'égalité entre hommes et femmes ou permettant d'assurer et d'étendre l'offre de places d'apprentissage.

**À quel point le soutien de la Confédération fourni au titre de l'encouragement de projets a-t-il contribué à la mise en œuvre du projet ?**

Sans le soutien actif du SEFRI, notre projet n'aurait jamais pu voir le jour. Le soutien moral des organisations du monde du travail a constitué un autre facteur central pour sa réussite. Sur ce plan, je remercie d'ailleurs vivement les responsables de formation de l'Union suisse des arts et métiers et de l'Union patronale suisse. La recommandation de la Conférence suisse des offices de la formation professionnelle nous a par ailleurs conféré la crédibilité nécessaire pour mettre en place le projet dans les cantons. Dans l'ensemble, le projet est donc un exemple du parfait fonctionnement du partenariat dans la formation professionnelle en Suisse.

**Contact :**

Fritz Jordi, SEFRI, responsable de projet,  
unité Financement et encouragement de projets  
fritz.jordi@sbfi.admin.ch, +41 58 462 21 43

Informations complémentaires :  
[sbfi.admin.ch/promotion-projets](https://sbfi.admin.ch/promotion-projets)  
<https://szudh.ch/fr/home-fr/>

# Un nouveau bâtiment pour le « Tropeli » à Bâle

Jusqu'à il y a un an, le Swiss Tropical and Public Health Institut (Swiss TPH), appelé affectueusement le « Tropeli » en dialecte bâlois, était réparti sur sept sites dans Allschwil. Depuis avril 2022, les bureaux, laboratoires, salles de cours et les offres de service sont concentrés dans un nouveau bâtiment baptisé « Belo Horizonte » sur le site BaseLink, dans le quartier de Bachgraben. L'Université de Bâle, à laquelle le Swiss TPH est associé, a endossé le rôle de maître d'ouvrage et financé les travaux. La Confédération a également participé à hauteur de près de 26 millions de francs.



La cour intérieure qui relie les deux étages de bureaux favorise l'échange dans des espaces de rencontre ouverts éclairés par de la lumière naturelle. Les plantes vertes ont été sélectionnées en accord avec l'ambiance du lieu et sont d'origine tropicale. Photo : Swiss TPH/Joachim Pelikan

Les responsables des constructions des hautes écoles au sein du SEFRI ont salué la réussite du projet de construction du « Belo Horizonte ». Le nouveau bâtiment, que l'Université de Bâle loue au Swiss TPH, offre aux étudiants et aux collaborateurs des surfaces modernes pour les activités de recherche, de diagnostic et d'enseignement, sans oublier des espaces de rencontre informelle. Le bâtiment aux lignes nettes s'insère dans le paysage local avec ses façades ornées de plantes et ses immenses fenêtres, de la hauteur des pièces, offrent une vue sur l'intérieur comme sur l'extérieur.

## La structure ouverte du bâtiment favorise les échanges

Au rez-de-chaussée se trouvent les salles publiques d'enseignement et la clinique. Les deux premiers étages abritent les laboratoires et les deux derniers étages accueillent les bureaux. La structure ouverte du bâtiment favorise les échanges et la collaboration dans les nouveaux environnements de travail de l'espace bureaux. Trois cours intérieures fournissent aux bureaux un éclairage zénithal supplémentaire (lumière venant d'en haut) et assurent un éclairage naturel agréable ainsi que des vues verticales généreuses. L'atrium ouvert reliant

l'ensemble des étages est conçu comme un hall d'accès central et favorise la communication transversale informelle grâce à des coins cuisine et du mobilier de bistrot offrant des espaces de rencontre.

#### Accompagnement du projet par le SEFRI

Le projet « Belo Horizonte », imaginé par le bureau d'architectes Kunz & Möschi GmbH, à Bâle, et dont la superficie totale avoisine les 20 000 m<sup>2</sup>, a été sélectionné en 2017 dans le cadre d'une procédure sur concours anonyme. Sa réalisation s'est étendue d'octobre 2019 à avril 2022. La remise des clés a eu lieu comme prévu en septembre 2021. D'octobre 2021 à mars 2022, pas moins de 700 collaborateurs et étudiants se sont installés dans le nouveau bâtiment. L'inauguration officielle, qui a réuni quelque 300 invités issus des mondes politique, économique et scientifique, a eu lieu le 1<sup>er</sup> avril 2022.

.....

**Coût global :** 127 millions CHF

**Projet de construction :** 114 millions CHF

**Investissements** (appareils de laboratoire, IT, etc.): 13 millions CHF

**Contributions d'investissements de la Confédération :**  
26,5 millions CHF

**Autres soutiens fournis par la Confédération :** le Swiss TPH bénéficie de subventions en sa qualité d'établissement de recherche d'importance nationale. Pour la période 2021 à 2024, il perçoit à ce titre 32 millions de francs.

.....

Dans le cadre de sa bonne collaboration avec le domaine des hautes écoles, le SEFRI recherche en particulier la création de conditions-cadres propices à une recherche et un enseignement de haute qualité. Dans le cadre des projets d'investissements immobiliers, le SEFRI vérifie que les normes de qualité sont respectées et que les conditions pour l'octroi de contributions aux investissements sont remplies en termes de coûts, d'exigences en matière de répartition des tâches et de collaboration entre les hautes écoles, de durabilité et d'accessibilité pour les personnes en situation de handicap.



Vue extérieure du bâtiment aux lignes nettes avec ses façades ornées de plantes.  
Photo : Swiss TPH/Joachim Pelikan



Aperçu des espaces de travail modernes des laboratoires à travers les éléments muraux vitrés et les portes des laboratoires. Photo : Swiss TPH

Personne de contact :  
Yvonne Kuhn, SEFRI  
Cheffe de l'unité Constructions des hautes écoles  
yvonne.kuhn@sbfi.admin.ch, +41 58 462 38 22

Informations complémentaires :  
[www.sbfi.admin.ch/contributions\\_investissements](http://www.sbfi.admin.ch/contributions_investissements)

# Pilotage et développement du système de formation

**Un pavé de 400 pages et 1,5 kilo, traitant de plus de 500 thématiques: il s'agit du rapport sur l'éducation en Suisse, publié début mars 2023. Il présente l'état actuel des connaissances sur le système éducatif suisse et sur ses performances à tous les niveaux de formation.**



Aucune baisse notable des résultats scolaires n'a été enregistrée malgré les fermetures d'établissements dues à la pandémie de coronavirus, comme le montre le rapport sur l'éducation 2023. Photo: Monique Wittwer

Le rapport sur l'éducation en Suisse est paru en 2010, en 2014 et en 2018. Cette 4<sup>e</sup> édition paraît un an après la date prévue initialement. La cause première de ce report est la pandémie de coronavirus, qui a eu des répercussions à tous les niveaux de formation et pour tous les groupes concernés: enseignants, élèves, étudiants et apprentis. L'interdiction temporaire de l'enseignement en présentiel, notamment, a posé des défis majeurs aux acteurs de ce domaine. Le report de la publication a cependant permis d'intégrer des analyses très récentes sur les conséquences de la pandémie et de mettre en évidence les opportunités qui ont émergé de cette crise, par exemple en matière de numérisation.

## Quelques résultats

Sur la base d'analyses statistiques longitudinales, qui ne sont possibles que depuis peu, le rapport présente entre autres les derniers résultats sur les taux de diplômés du degré secondaire II. Ce taux varie fortement entre les personnes qui ont suivi différents types de formation à l'âge de 15 ans. On sait par ailleurs que le contexte migratoire joue également un rôle.

Autre constat auquel parvient le rapport: le taux de diplômés du degré tertiaire continue d'augmenter et dépasse la moyenne de l'OCDE. Aujourd'hui, la moitié des adultes de 25 à 34 ans en Suisse



Stefan Wolter : dirige le Centre suisse de coordination pour la recherche en éducation et la chaire d'économie de l'éducation de l'Université de Berne. Photo : m&d

possède un diplôme du degré tertiaire (haute école ou formation professionnelle supérieure). La demande sur le marché du travail soutient cette tendance : les rendements de la formation (augmentation de salaire grâce à la formation supplémentaire) des titulaires d'un diplôme du degré tertiaire n'ont pas baissé, alors même qu'il y a aujourd'hui nettement plus de diplômés du degré tertiaire qu'auparavant. En outre, la pénurie de main-d'œuvre qualifiée est la plus forte dans les professions qui exigent un diplôme du degré tertiaire.

### Monitoring de l'éducation en Suisse

Le rapport sur l'éducation permet à la Confédération et aux cantons de réexaminer les objectifs fixés sur le long terme concernant l'espace suisse de formation. Ces objectifs communs ont été définis pour la première fois en 2011 sur la base du rapport 2010 sur l'éducation, puis examinés et actualisés avec la parution des rapports 2014 et 2018. De même, le rapport 2023 incite à un réexamen des objectifs communs fixés en 2019 : il met en évidence les points qui ont bien fonctionné, ceux qui posent encore des difficultés et ceux sur lesquels on manque de connaissances. Cette base d'informations aide les acteurs du domaine à adopter des mesures pertinentes.

.....

### Le rapport sur l'éducation paraît un an après la date prévue en raison de la pandémie de coronavirus. Quelles ont été les conséquences de cette pandémie sur les différents niveaux de formation ?

Stefan Wolter : Les conséquences n'ont pas été les mêmes selon le niveau et le type de formation. On s'attendait de façon générale à des différences, étant donné notamment que l'école obligatoire est restée fermée à l'enseignement en présentiel pendant une durée relativement courte, alors que les hautes écoles ont dû y renoncer pendant nettement plus longtemps. Des différences sont également apparues par rapport à l'orientation vers le marché du travail : tandis que les systèmes scolaires ont été pour l'essentiel peu impactés sur ce plan, ce n'est pas le cas de la formation professionnelle ou de la formation continue. Une partie des formations aurait dû se tenir dans des entreprises qui avaient fermé ou dont les personnes d'encadrement des apprentis étaient en télétravail.

### Avez-vous été surpris par certains résultats liés à la pandémie ?

Selon moi, trois faits sont surprenants : d'abord, nous n'avons pas constaté de baisse notable des résultats scolaires à la suite des confinements, contrairement à d'autres pays ; ensuite, les mesures visant à atténuer les répercussions, notamment économiques, ont bien stabilisé le marché des places d'apprentissage ; enfin, la première cohorte « COVID » (rentrée universitaire 2020/2021) a réussi à démarrer ses études même sans avoir mis un pied à l'université.

### Le premier rapport sur l'éducation a paru en 2010. Que pensez-vous de son évolution depuis cette date ?

Il y a clairement eu de grandes transformations. Celles-ci se situent sur deux plans, à mon avis. D'une part, ce tout dernier rapport montre qu'il n'est pas seulement question de publier un rapport : le processus de monitoring, à savoir l'élaboration du rapport, puis la formulation des objectifs politiques communs de la Confédération et des cantons concernant l'espace suisse de formation et, enfin, le prochain rapport sur l'éducation, a bien fonctionné. D'autre part, les progrès sont cumulatifs au niveau de la production de connaissances : alors que dans le premier rapport, nous étions trop souvent obligés d'écrire que nous ne pouvions pas répondre à telle ou telle question, nous pouvons aujourd'hui énoncer des réponses claires grâce aux progrès en matière de statistique et de recherche.

### Dans l'ensemble, qu'est-ce qui va mieux dans le système éducatif ? Et éventuellement, qu'est-ce qui va moins bien ?

Il est impossible d'apporter à cette question une réponse univoque pour tout le système. Beaucoup de choses sont restées pratiquement inchangées, hélas. Je pense par exemple aux résultats des études PISA sur une vingtaine d'années ou aux taux de réussite au secondaire II (objectif de 95 %), ou encore au nombre toujours trop élevé d'interruptions des études dans les universités. Mais si j'en restais là, cela donnerait une image négative du système éducatif suisse. Et heureusement, de nombreux aspects positifs sont restés inchangés eux aussi. Par exemple, la majorité des jeunes est bien préparée pour le marché du travail, la science et la société en général.

Contact :  
Jacqueline Würth, SEFRI  
Responsable de projet, unité Pilotage du système FRI  
jacqueline.wuerth@sbfi.admin.ch, +41 58 463 26 06

Informations complémentaires :  
[www.sbfi.admin.ch/monitorage-education-suisse](http://www.sbfi.admin.ch/monitorage-education-suisse)

# La science quantique permet aux États-Unis et à la Suisse de tisser des liens étroits

**En octobre 2022, les Swiss-US Quantum Days ont marqué le début d'une nouvelle ère de coopération entre la Suisse et les États-Unis en matière de recherche et de technologie quantiques. Les échanges bilatéraux profitent à diverses institutions, en particulier celles du domaine des EPF, et font plus que jamais de la recherche quantique un domaine à part entière en Suisse. Entretien avec Benjamin Bollmann et Brendan Karch (collaborateurs de Swissnex à Boston) et Anna Fontcuberta i Morral (EPFL).**

## L'an passé, Swissnex à Boston et à New York a lancé les Swiss-US Quantum Days à Chicago. Quel était l'objectif recherché ?

Benjamin Bollmann : Il s'agissait de visibiliser la recherche et les innovations de pointe en Suisse dans le domaine de la science quantique et de permettre aux acteurs du domaine dans les deux pays d'amorcer une nouvelle ère de collaboration. En effet, la veille de sa participation aux Quantum Days, la secrétaire d'État Martina Hirayama a signé une déclaration commune de coopération dans le domaine des sciences et technologies de l'information quantique (Quantum Information Science and Technology, QIST) entre la Suisse et les États-Unis.

Anna Fontcuberta i Morral : La conférence a mis en lumière l'excellente coopération entre les deux pays et leurs intérêts communs dans les domaines de la formation, de la recherche et de l'innovation. Les acteurs clés issus des milieux de la recherche, de l'industrie et de la politique ont pu se rencontrer, renforcer les liens et étendre leurs réseaux.

## Quelles ont été les conclusions majeures ?

Benjamin Bollmann : La conférence a montré l'importance qu'accorde la Suisse à la collaboration et aux échanges internationaux. Pour cette première édition, nous avons constitué un groupe de taille moyenne d'environ 85 participants. Ce cadre plutôt intime a permis des échanges approfondis. Comme c'est le cas dans la plupart des activités de Swissnex, nous voulons nouer des liens qui porteront leurs fruits sur le long terme.

Anna Fontcuberta i Morral : Si les chercheurs du domaine des QIST connaissent relativement bien les travaux des uns et des autres, ils sont généralement moins au fait des activités en lien avec la

formation et la société dans son ensemble. Ces dernières couvrent notamment les activités de sensibilisation dans les écoles primaires et secondaires ou la formation des apprentis et de la main-d'œuvre qualifiée. Les chercheurs ont pu découvrir ces activités et échanger sur la manière de contribuer à la formation et au développement de la société.

Brendan Karch : De nombreux chercheurs suisses présents à la conférence ont en appris davantage sur l'excellent écosystème quantique en développement à Chicago et dans l'Illinois. Ils ont également pu explorer de nouvelles pistes de collaboration. Depuis octobre, une demi-douzaine de groupes est en contact régulier.

## Le Conseil des EPF a soutenu cet événement. Pourquoi cette collaboration est-elle si importante ?

Brendan Karch : Les scientifiques américains connaissent l'ETH Zurich ou l'EPFL, mais il fallait s'assurer qu'ils comprennent bien à quel point les sciences quantiques sont ancrées dans l'ensemble du domaine des EPF. Pour ce faire, nous avons notamment présenté le nouveau centre de calcul quantique de l'Institut Paul Scherrer géré en collaboration avec l'ETH Zurich et les programmes de Master en science et ingénierie quantique lancés à l'ETH Zurich et, tout récemment, à l'EPFL, qui sont parmi les premiers de ce type au monde. Mais nous avons couvert un plus large spectre, car il existe de nombreux centres à la pointe dans le domaine quantique hors du domaine des EPF, notamment à Bâle et à Genève.

Anna Fontcuberta i Morral : La science quantique est une priorité du domaine des EPF. Les ressources qui y sont investies sont considérables, notamment au travers des pôles de recherche nationaux consacrés au domaine quantique. Ces derniers profitent aux institutions du domaine des EPF, mais aussi à de nombreuses autres institutions universitaires.

## La Suisse et les États-Unis ont signé la déclaration commune pour renforcer la coopération dans le domaine des QIST. En quoi cette déclaration est-elle importante ?

Anna Fontcuberta i Morral : Après la signature, des discussions ont été menées avec la National Science Foundation (NSF) des États-Unis sur les moyens d'accroître le financement de la collaboration entre les deux pays. Un nouvel accord entre le FNS et la NSF permet à des projets conjoints d'être lancés dès 2023, notamment sur la science quantique. À l'heure où la collaboration avec les pays européens



Anna Fontcuberta i Morral est professeure en science des matériaux et en physique à l'EPFL. Elle est membre du Conseil de la recherche et de la Commission quantique suisse de la SCNAT. Photo : Dirk Grundler.



dans le domaine quantique est difficile, c'est une nouvelle encourageante, d'autant plus que les États-Unis et la Suisse influencent le plus fortement le domaine.

Benjamin Bollmann : La technologie quantique devient rapidement un élément dont il faut tenir compte pour prétendre à une position de départ avantageuse dans la course à la prochaine révolution industrielle. De nombreux pays élaborent actuellement des stratégies nationales et réalisent d'importants investissements. Mais aucun d'entre eux ne peut fournir les efforts nécessaires seul, encore moins un petit pays comme la Suisse. En 2022, la Suisse a été associée à deux tables rondes réunissant 12 pays et portant sur le domaine QIST, toutes deux organisées à l'initiative des États-Unis. C'est pourquoi le SEFRI a jugé utile de renforcer le cadre de coopération bilatérale avec les États-Unis.

.....

#### Swissnex à Boston et à New York

Swissnex à Boston et à New York tisse des liens entre la Suisse, l'Amérique du Nord et le monde dans les domaines de la formation, de la recherche, de l'innovation et de l'art.

.....

#### Quels ont été les obstacles à la collaboration entre Swissnex et le domaine des EPF ?

Brendan Karch : Les chercheurs et les acteurs de l'innovation dans le domaine quantique sont extrêmement occupés et sont confrontés au quotidien à d'urgents problèmes de gestion de leur laboratoire ou de leur entreprise. Convaincre plus de 20 acteurs suisses issus du domaine quantique de se rendre à Chicago pour une conférence relativement courte, qui plus est au milieu du semestre, a demandé beaucoup de travail de persuasion et de nombreuses prises de contact. Au final, la conférence a démontré la valeur de la collaboration internationale entre les différents domaines.

Anna Fontcuberta i Morral : L'absence d'institution nationale représentant chaque pays du point de vue des chercheurs est certainement un obstacle. Du côté suisse, ce problème a été résolu par le

lancement de la Swiss Quantum Initiative et la création de la Swiss Quantum Commission. À l'avenir, on espère ainsi étendre le réseau en y incluant plus de chercheurs suisses.

#### Quel sera à l'avenir le rôle de Swissnex et du domaine des EPF dans l'encouragement des collaborations internationales dans le domaine de la science quantique ?

Benjamin Bollmann : Le domaine quantique restera une priorité pour nous en 2023. Dans certains secteurs clés, dont celui-ci, nous essayons chez Swissnex de travailler à un niveau plus « systémique ». Swissnex s'est toujours efforcé de mettre en relation les individus et les organisations par-delà les frontières. Dans le domaine quantique, cela nécessite une coordination étroite avec des organes tels que le Conseil des EPF, mais aussi des initiatives telles que la Swiss Quantum Initiative. De plus, nous visons à terme à faire de notre conférence bilatérale une conférence multilatérale s'appuyant sur le réseau mondial Swissnex.

Anna Fontcuberta i Morral : Le domaine des EPF continue d'investir massivement dans les secteurs à la pointe de la recherche et de l'innovation quantiques. Le FNS et ses programmes contribuent à faciliter la collaboration avec les États-Unis.

#### Quels sont les autres thèmes prioritaires de Swissnex à Boston et à New York pour 2023 ?

Benjamin Bollmann : Nos deux autres thèmes prioritaires sont la santé et le climat. Nous aidons les start-up de biotechnologie et de technologie médicale en phase de démarrage à explorer le marché américain. La BIO International Convention qui se tiendra à Boston en juin prochain sera un événement marquant dans ce domaine. En ce qui concerne le climat et le développement durable, nous avons lancé l'automne dernier à New York un nouveau programme avec Innosuisse réunissant des start-up suisses et américaines pour qu'elles puissent échanger leurs expériences. Cette année, nous étendrons le programme de New York à Boston, deux pôles d'innovation dans ce domaine. Nous nous intéressons également à la pensée design et au rôle qu'elle peut jouer dans le développement de nouvelles idées et de solutions face aux enjeux du développement durable.



Brendan Karch a rejoint le bureau de Swissnex à Boston en 2021 en tant que responsable de l'Engagement académique. Il était auparavant professeur associé d'histoire européenne moderne à l'Université de Louisiane.

Contact :

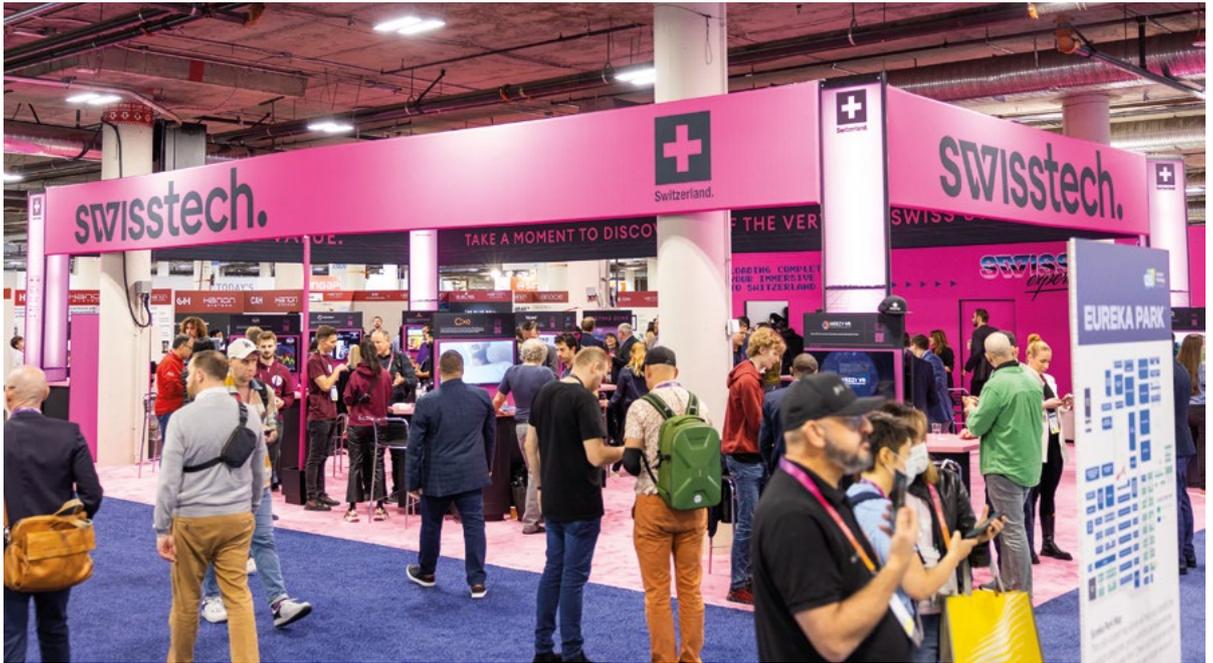
Roman Kern, SEFRI, chef de l'unité Réseau Swissnex  
roman.kern@sbfi.admin.ch, +41 58 460 54 29

Informations complémentaires :

[www.swissnex.org/boston](http://www.swissnex.org/boston)

# Le plus grand salon technologique au monde

**L'année 2023 a démarré en beauté avec ce qui est considéré comme le salon technologique le plus important au monde, à savoir le Consumer Electronics Show (CES). C'est au CES que l'on trouve des technologies futuristes et une concentration d'innovateurs venant de différents pays.**



La campagne swisstech a offert à la fois une vitrine à 25 entreprises suisses œuvrant dans le domaine des technologies grand public et une plateforme aux entreprises spécialisées dans les technologies de pointe pour la présentation de leurs innovations. Photo : Sébastien Crettaz

Tout habillé de rose, le pavillon de la Suisse a fait sensation au Consumer Electronics Show (CES) 2023, organisé du 9 au 12 janvier à Las Vegas. Il a servi de vitrine à 25 entreprises suisses du secteur des technologies grand public et de plateforme à des entreprises spécialisées dans les technologies de pointe pour la présentation de leurs innovations. Le CES est l'un des rendez-vous majeurs de la campagne swisstech depuis que celle-ci a débuté en 2019. L'objectif de cette campagne est d'accroître la visibilité de la Suisse en tant que pôle mondial d'innovation et de technologie, incluant la numérisation et les technologies futuristes, d'un haut niveau de compétitivité et de performance.

Ce qu'il faut retenir du CES 2023 se résume en trois points :

- Le salon a mis en évidence le besoin d'innovations contribuant à améliorer le monde de demain et plus particulièrement à donner un caractère évolutif aux technologies nouvelles et existantes.
- Le métavers (terme régulièrement utilisé pour décrire un monde virtuel tel qu'internet et un ensemble de mondes virtuels comme ceux auxquels on accède par le biais de la réalité virtuelle ou augmentée) et les maisons connectées ont été les technologies phares de cette année.

- Malgré ses bonnes intentions, le CES n'a pas réussi à mettre suffisamment en avant l'importance des technologies durables et écoresponsables.

## Des technologies à l'épreuve du temps

Pour la première fois, le CES a été consacré à la sécurité humaine pour tous. Il avait pour ambition de contribuer à relever les grands défis mondiaux. Cette édition 2023 ne s'est pas contentée de présenter des innovations destinées à influencer positivement sur notre avenir : elle s'est aussi appliquée à faire ressortir le besoin de donner un caractère évolutif aux technologies nouvelles et existantes.

Qui dit technologies évolutives dit cybersécurité évolutive. La menace des cyberattaques et l'importance de la cybersécurité sont des aspects essentiels que les innovateurs se doivent de prendre en compte et d'intégrer dans les technologies qu'ils mettent au point.

## La tendance du métavers

Le site du CES comprenait également un espace métavers où ont été présentées des technologies sensorielles révolutionnaires permettant de créer des mondes virtuels immersifs et interactifs. En dépit



Le CES a été l'occasion pour les start-up suisses de montrer dans quelle mesure elles sont des pionnières en matière de lunettes VR. Photo : Sébastien Crettaz

des désaccords qui existent quant à la définition exacte du terme métavers, le CES a montré que des contenus concrets se dessinent derrière cette nouvelle tendance. Il y a, d'une part, les innovations technologiques et, d'autre part, le développement de stratégies commerciales. Les entrepreneurs s'intéressent toujours plus aux cas d'usage et se demandent plus précisément comment leurs produits pourraient être utilisés sur le marché des consommateurs.

Un produit emblématique de ce marché émergent était exposé au CES, à savoir les lunettes de réalité virtuelle (VR). Ces lunettes ne sont désormais plus réservées aux seuls amateurs de jeux vidéo. Plusieurs entreprises à travers le monde se servent de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée pour proposer de fascinantes expériences en temps réel. Les lunettes VR ne sont donc plus l'apanage de l'industrie du divertissement et se retrouvent dans des domaines aussi divers que la santé, l'industrie automobile, l'éducation, le marketing numérique ou l'armée. Les start-up suisses ont montré au CES dans quelle mesure elles sont des pionnières en la matière.

#### Les meilleures innovations suisses

Le pavillon suisse, conçu par Présence Suisse, était soutenu par tous les membres de la campagne swisstech, dont Switzerland Global

Enterprise, Présence Suisse, Innosuisse et digitalswitzerland. Du fait de son rôle d'accélérateur pour les start-up et les innovations suisses, Swissnex a apporté son aide pour les actions organisées dans le cadre du pavillon comme la présentation de quelques-unes des meilleures innovations suisses aux 112 000 visiteurs. Il ne s'agissait pas uniquement d'entrer en contact avec des start-up suisses en pleine expansion souhaitant étendre leurs activités aux États-Unis au travers des camps d'internationalisation de Swissnex et des prestations du Swiss Business Hub USA, mais aussi de découvrir les prochaines tendances en matière de technologies et leurs répercussions pour la Suisse.

Alors que le CES fait office de tremplin pour les start-up suisses désireuses de commercialiser leurs technologies à l'international et plus spécialement aux États-Unis, Swissnex sera présent tout au long de l'année à différents forums et conférences à travers le monde grâce à la campagne swisstech. Citons entre autres rendez-vous le RSA à San Francisco (États-Unis) en avril, le Web Summit à Rio (Brésil) en mai et le STS Forum à Tokyo (Japon) en octobre. Ces rendez-vous seront axés sur la cybersécurité, les logiciels, les sciences et les technologies, autant de domaines qui permettront de mettre en avant les innovations suisses.

---

#### Contact :

Roman Kern, SEFRI, chef de l'unité Swissnex  
roman.kern@sbfi.admin.ch, +41 58 460 54 29

#### Informations complémentaires :

[www.swissnex.org](http://www.swissnex.org)

# Samuel Zinniker

Chef suppléant et responsable de projet  
Unité Espace suisse de formation

## Quel est votre domaine d'activité ?

La mission principale de notre unité est d'assurer la coordination entre la Confédération et les cantons dans le domaine de l'éducation et de la formation. Notre interlocuteur principal est la Conférence suisse des directrices et directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP). Ensemble, nous assurons la gestion d'organes politiques et administratifs et de groupes d'experts dans le but de préserver et de développer la perméabilité et la qualité de l'espace suisse de formation.

## Qu'est-ce qui vous plaît particulièrement dans votre travail ?

La formation est un thème qui revêt une connotation positive. M'engager dans ce domaine est un vrai plaisir. Pour ce qui est des différentes facettes de mon travail, je dirais que les tâches les plus passionnantes sont celles qui me permettent d'être au cœur de l'action politique et de voir rapidement les résultats de mon travail. J'aime particulièrement préparer les réponses du Conseil fédéral aux différentes interventions parlementaires. Souvent, quelques semaines à peine s'écoulent entre l'expression d'une problématique politique et la publication officielle de la réponse. Un autre aspect auquel j'accorde une grande importance est l'échange avec mes collègues.

## Quels sont les prochains défis qui vous attendent ?

L'évolution de la maturité gymnasiale est le dossier qui m'occupe le plus en ce moment. Il est prévu que le Conseil fédéral et la CDIP adoptent la version révisée des bases légales correspondantes pendant l'été 2023. Or, un travail de longue haleine est nécessaire pour en arriver là : il faut mener de nombreuses négociations tant sur le plan administratif que politique et trouver des compromis pour pouvoir établir les bases de décision, élaborer les textes normatifs et préparer les documents d'accompagnement. En tant que chef suppléant, je travaille également sur d'autres dossiers de l'unité.

Photo : COM SEFRI



# Cours préparatoires aux examens fédéraux: contributions de la Confédération

Les personnes qui suivent des cours préparant à un examen fédéral (formation professionnelle supérieure, degré tertiaire B du système de formation) bénéficient depuis 2018 d'un soutien financier direct de la Confédération. Elle se voit rembourser jusqu'à 50 % des frais des cours préparatoires à condition qu'elles se présentent à l'examen (brevet fédéral ou diplôme fédéral). En 2022, plus de 17 000 personnes ont déposé une demande de subvention fédérale auprès du SEFRI.

## 108 005 229

Près de 108 millions de francs ont été versés par le SEFRI en 2022 à des personnes préparant un examen fédéral.

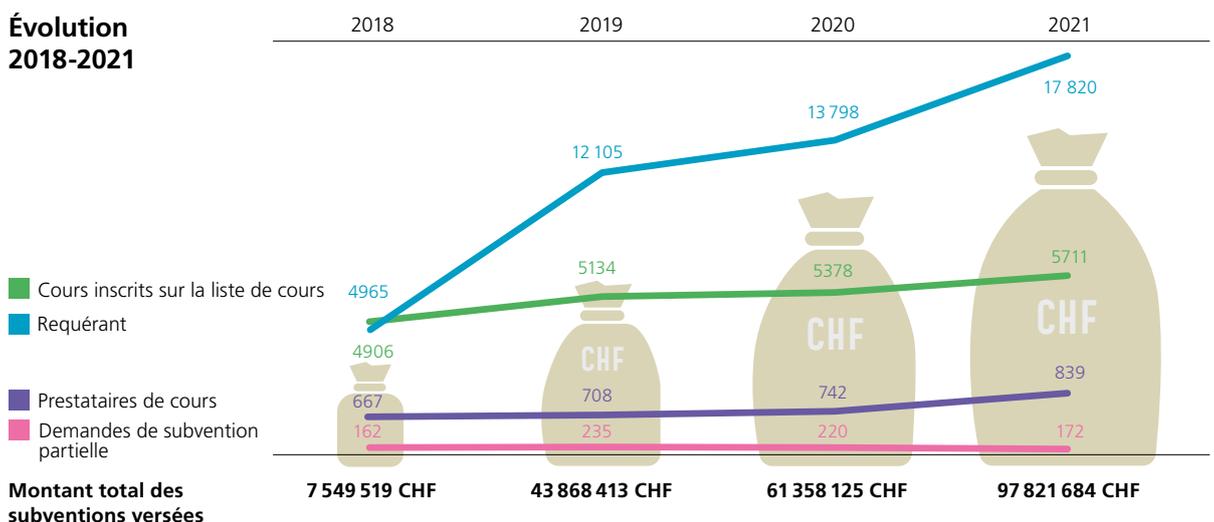
## 17 244

demandes ont été soumises au SEFRI en 2022 par des personnes s'étant présentées à un examen fédéral. Près de 10 000 subventions ont déjà été versées, le reste sera attribué au premier trimestre 2023.

## 839

prestataires de cours ont proposé en 2022 un total de 6009 cours figurant dans la liste des cours pour lesquels les candidats aux examens fédéraux pouvaient demander une contribution. 4702 de ces cours étaient proposés en allemand, 1123 en français et 281 en italien (les cours peuvent être proposés dans plusieurs langues).

### Évolution 2018-2021



Depuis que la Confédération a mis en place le financement axé sur la personne, le nombre de demandes de subventions fédérales ainsi que les montants versés augmentent d'année en année. Cela s'explique entre autres par la notoriété grandissante de ce système de financement.

Contact :  
Marianne Michel, SEFRI, cheffe de projet  
Unité Formation professionnelle supérieure  
marianne.michel@sbfi.admin.ch, +41 58 462 44 25

Informations complémentaires :  
[www.sbfi.admin.ch/fps](http://www.sbfi.admin.ch/fps)



Les hautes écoles et les établissements de recherche suisses ont beau arriver en tête des classements mondiaux dans de nombreux domaines, la plupart de leurs technologies de production brevetées ne parviennent pas à sortir des laboratoires de recherche pour trouver une application industrielle. L'initiative Advanced Manufacturing Technology Transfer Centers (AM-TTC) lancée par l'alliance du même nom entend remédier à cette situation. Partie intégrante du plan d'action Numérisation de la Confédération, elle a pour objectif de maintenir à long terme la Suisse en tant que site de production de haute qualité. C'est pourquoi l'Alliance AM-TTC, en collaboration avec le département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR), soutient deux nouveaux centres de transfert de technologie dans les domaines de la robotique collaborative et de la photonique. Deux autres centres avaient déjà vu le jour en 2019, dont le Swiss m4m Center (image) qui donne aux entreprises spécialisées en technologie médicale (MedTech) l'accès aux implants médicaux imprimés en 3D. Depuis 2021, ce dernier est financé par la Confédération à titre d'établissement de recherche d'importance nationale. Photo : Empa