



# Panorama 2018

Rapport annuel de l'Académie suisse des sciences techniques

## **Impressum**

Rédaction: Beatrice Huber

Photos: Philip Böni | Annette Boutellier | Stevan Bukvic (Tamedia) |  
Manu Friedrich | Fredi Lienhardt | ZHdK Industrial Design |  
Fotolia | SATW (Beatrice Huber, Claude Naville)

Traduction: Ars Linguae

Graphisme: Andy Braun

Impression: Egger AG





1



satw  
it's all about  
technology

2

Synthèse d'étude

**Production d'électricité:  
les renouvelables à la pointe**

**Une nouvelle étude établit un excellent bilan énergétique global pour l'énergie hydroélectrique et les nouvelles énergies renouvelables en Suisse.**

Pour le compte de l'Association suisse des sciences techniques (SATW), des spécialistes de la chaire de politique énergétique de l'ETH Zurich ont pour la première fois analysé le bilan énergétique global des principales formes de production d'électricité en Suisse suivant une méthodologie uniforme. À cet effet, ils ont calculé deux indicateurs:

- **Demande cumulée d'énergie (des renouvelables) ou «non-renouvelable Conduite Energie Demande»,** soit les besoins cumulés en énergie non renouvelable pour la construction et le démantèlement d'une installation et pour la production électrique proprement dite. Pour les procédés de production fossile, il s'agit pour l'essentiel de l'énergie des combustibles (coke, charbon, uranium).
- **Taux de retour énergétique** ou «Energy Return on Energy Investment» (EROI), qui mesure le ratio entre l'électricité produite et l'énergie investie (exprimé sur l'ensemble de la durée de vie d'une installation et devant toujours être supérieur à 1).

Ces indicateurs permettent de parvenir à des conclusions concernant le **bilan énergétique global**:

- Le bilan énergétique global de l'énergie hydroélectrique est excellent.
- L'analyse tendra également en faveur du maintien important de l'énergie hydroélectrique en tant que principal pilier de l'approvisionnement en électricité de la Suisse.
- Les nouvelles énergies renouvelables obtiennent également de bons résultats.
- En raison de la rapidité d'apprentissage technologique, le taux de retour énergétique des nouvelles énergies renouvelables a fortement augmenté au cours des dix dernières années, tendance qui se maintiendra à l'avenir.
- Le mix électrique suisse prévu par la Confédération dans le scénario énergétique 2050 devrait mener à une amélioration continue du bilan énergétique global.
- Les programmes d'investissement publics contribuent de manière significative au développement positif des nouvelles énergies renouvelables (et d'autres technologies), y compris en ce qui concerne leur bilan énergétique global.



3

**Évolution de la  
force d'innovation  
de l'industrie suisse  
entre 1997 et 2014**

satw  
it's all about  
technology



4



5

---

## ❶ Nouveaux membres

La SATW a admis au total **9** membres individuels ordinaires ainsi qu' **1** membre correspondant. Courtes biographies des nouveaux membres à partir de la **page 18**

---

## Cybersecurity Advisory Board

La SATW a mis sur pied un «Cybersecurity Advisory Board» pour apporter des **réponses adéquates** aux questions urgentes dans ce domaine. **Page 10**

---

## ❷ Un bilan exceptionnel pour l'énergie hydraulique

Des spécialistes de la chaire de **politique énergétique** de l'ETH Zurich ont analysé pour la première fois, pour le compte de la SATW, le **bilan énergétique global** des principales formes de **production d'électricité** suivant une méthodologie uniforme. **Page 15**

---

## ❸ Étude sur la force d'innovation de l'industrie suisse

Le nombre d'entreprises industrielles suisses investissant dans **la recherche et le développement** a **diminué** de 1997 à 2014. Tel est l'un des principaux constats de l'étude de la SATW. **Page 6**

---

## 4 Swiss TeCLadies

Le programme de mentorat de Swiss TeCLadies a débuté le 22 septembre lors du **WelcomeDay**. Durant cette journée, les mentorées et leurs mentors se sont rencontrées pour la première fois. **Page 9**

---

## Test rapide de cybersécurité pour PME

Aujourd'hui, les **cyberattaques** font partie du quotidien. Grâce à un test rapide, les PME peuvent s'assurer rapidement que leurs **mesures** techniques, organisationnelles et relatives au personnel les protègent des cyberrisques. **Page 11**

---

## 6 Euro-CASE

Le 24 septembre, la SATW a organisé la conférence Euro-CASE sur le thème de **l'intelligence artificielle** avec des **invités et intervenants** de 19 pays. **Page 12**

---

## Cinq TecToday's

Big Data, fabrication numérique, man vs machine, intelligence artificielle dans la médecine et cybersécurité tels étaient les thèmes des cinq manifestations organisées dans le cadre de TecToday. **Page 13**

# Sommaire

<b>Avant-propos</b>	<b>5</b>
<b>Programmes prioritaires</b>	<b>6</b>
Force d'innovation	6
Advanced Manufacturing	7
Promotion de la relève dans le domaine technique	8
Cybersécurité	10
Intelligence artificielle	12
<b>Autres événements</b>	<b>14</b>
<b>Organisation et chiffres</b>	<b>16</b>
Organisation	16
Chiffres	22

# Avant-propos



La parole est d'argent mais l'action est d'or. Telle devrait être la formulation du célèbre proverbe, en tout cas du point de vue de la SATW.

L'esprit d'ingénierie des membres de la SATW les incite non seulement à effectuer des analyses, mais également à susciter des changements concrets lorsque cela est jugé nécessaire. La SATW se concentre notamment sur l'utilisation judicieuse des techniques de pointe en Suisse. En plus d'une dimension sociale et éthique, cela concerne également la capacité d'innovation du pays et de son industrie.

L'essence fédérale et économiquement libérale de la Suisse comporte de nombreux avantages mais présente aussi l'inconvénient qu'il est beaucoup plus difficile d'instaurer des programmes nationaux à orientation industrielle dans notre pays que dans les autres nations industrialisées. La volonté politique fait clairement défaut. La SATW estime donc que des efforts s'imposent en la matière, en particulier dans les domaines Advanced Manufacturing, Cybersecurity et Food Research.

C'est pourquoi la SATW a lancé une série d'initiatives. Le groupement de recherche Advanced Manufacturing encou-

rage ainsi la coopération en matière de recherche à l'échelle nationale dans les domaines de la fabrication additive et de l'Industrie 4.0. Un nouvel «Advisory Board Cybersecurity» regroupant des intervenants de haut rang de l'industrie et de l'administration élabore des solutions en vue de résoudre les problèmes pratiques de cybersécurité. Il est à l'origine notamment du débat politique sur la cybersouveraineté nationale. En guise d'aperçu de notre rétrospective annuelle, sachez qu'une initiative de recherche nationale dénommée «Food» est en cours d'élaboration avec les principales entreprises de l'industrie alimentaire suisse.

Un problème subsiste néanmoins: celui du manque de relève dans les professions techniques. La SATW estime que la promotion des femmes recèle un grand potentiel. Le programme de soutien national Swiss TecLadies s'adresse aux jeunes filles âgées de 13 à 16 ans et les invite à découvrir l'univers de la technique grâce à un programme de marrainage.

Mais ce ne sont là que quelques points forts des activités menées au cours de l'année passée. Vous souhaitez en savoir plus? Alors n'hésitez pas à poursuivre la lecture de notre rapport annuel!

Willy R. Gehrer | Président de la SATW

Dr Rolf Hügli | Secrétaire général

A stylized, handwritten signature in black ink, appearing to be 'W. Gehrer'.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R. Hügli'.



## La SATW analyse la force d'innovation de l'industrie suisse

**Le nombre d'entreprises industrielles suisses qui investissent dans la recherche et le développement a diminué entre 1997 et 2014. Tel est l'un des principaux constats de l'étude de la SATW sur la force d'innovation de l'industrie suisse.**

La Suisse occupe régulièrement les premières places dans les classements mesurant la force d'innovation des pays. Malgré cette évaluation positive, de plus en plus de voix indiquent percevoir une diminution de la force d'innovation de l'industrie suisse. Qu'en est-il réellement?

Les données récoltées par le KOF, le centre de recherches conjoncturelles de l'ETH Zurich, constituent la base de l'étude de la SATW. Aucune nouvelle donnée n'étant disponible au moment de la publication, les chiffres des années 1997 à 2014 ont été utilisés. Dans son étude, la SATW s'est concentrée sur l'industrie manufacturière étant donné qu'elle génère une forte valeur ajoutée, compte (encore) de nombreux employés et est très importante pour l'industrie exportatrice. C'est également un domaine de l'économie dans lequel la SATW, en tant qu'Académie des sciences techniques, peut se prévaloir d'une certaine légitimité.

L'étude montre que la force d'innovation des entreprises suisses se développe de manière très hétérogène. L'élargissement du fossé entre les entreprises actives dans la recherche et le développement et qui y consacrent des ressources croissantes, et celles qui y renoncent, est particulièrement inquiétant. Le fait que les entreprises suisses développent de moins en moins de réelles innovations de marché, de même que le recul des activités de recherche dans de nombreuses PME, sont préoccupants.

Les membres de la SATW ont pu débattre avec les auteurs le 21 août à Zurich et le 26 septembre à Neuchâtel. L'étude a rencontré un accueil favorable dans la presse et continue d'être constamment citée. Elle a par ailleurs été présentée à plusieurs reprises. Par exemple, lors de la rencontre annuelle de Swissnex, le réseau mondial suisse de l'éducation, de la recherche et de l'innovation, qui s'est tenue le 14 décembre à Berne.

---

**L'étude montre que la force d'innovation des entreprises suisses se développe de manière très hétérogène.**

---





## Factsheet sur la fabrication additive

La fabrication additive désigne la fabrication de pièces par l'ajout de matériau – au contraire des procédés conventionnels dans lesquels des outils façonnent les pièces à partir de blocs de matériau. La «Factsheet Additive Fertigung» donne un bref aperçu des avantages et inconvénients de cette technologie et de son importance pour l'industrie.

## Deuxième conférence nationale consacrée à la fabrication additive

La deuxième édition de la conférence nationale consacrée à la fabrication additive des quatre organisations AM Network, SAMG, SATW et Swiss Engineering s'est déroulée le 30 octobre 2018. Après un message de bienvenue du conseiller fédéral Johann Schneider-Ammann, les quelque 150 participants ont pu assister à la conférence d'ouverture du théoricien des médias américain Alan Shapiro, professeur invité à la Haute école de Lucerne. Sa conférence portait sur la manière dont le capitalisme européen devrait évoluer. En conclusion, Alan Shapiro a déclaré que le capitalisme produisait de la technologie et donc quelque chose de valeur. Toutefois, seule l'utilisation intelligente de la technologie permettrait de créer un monde meilleur. Après les réflexions futuristes d'Alan Shapiro, 13 représentants des principaux instituts de recherche en fabrication additive ont présenté l'objet des recherches menées aujourd'hui en vue d'améliorer le monde de demain.

## AM Expo 2018

La deuxième édition de l'Additive Manufacturing Expo a dépassé toutes les attentes des organisateurs. Les 6 et 7 mars, plus de 2000 visiteurs se sont rendus au salon de Lucerne qui comptait 100 exposants et proposait un programme varié de conférences. La SATW disposait d'un stand en sa qualité de Knowledge Partner.



## Le réseau de recherche continue de s'étendre

Le réseau de recherche «Advanced Manufacturing» de la SATW a pour objectif de promouvoir la collaboration autonome des organismes suisses de recherche dans ce domaine. Le groupement a continué de croître en 2018. Outre la SATW, 13 partenaires sont désormais de la partie. De plus, le groupe d'experts «Additive Manufacturing» est déjà actif et le groupe d'experts Industrie 4.0 est en cours de création.



Impressions de la TecNight qui a eu lieu à Sarnen le 23 janvier.

## TecNight 8 et 9

En plus du TecDay, une à deux fois par an, la SATW organise une TecNight qui, contrairement au TecDay, s'adresse non seulement aux élèves mais également au grand public. En 2018, les TecNights 8 et 9 ont eu lieu respectivement à Sarnen et Frauenfeld. Il ne s'agissait pas de la première TecNight pour ces deux sites et l'affluence était considérable. La SATW se réjouit de ce vif intérêt de la population pour les sujets techniques.



## Technoscope

Technoscope est la revue technique de la SATW destinée aux jeunes. Elle informe avec compétence et de façon divertissante les jeunes lectrices et lecteurs sur la technique et les métiers techniques. Technoscope s'adresse directement aux jeunes et propose des services tels que la page «Choix d'études et de carrière». En 2018, le service d'orientation professionnelle du canton du Tessin s'est joint comme partenaire pour l'édition en italien. Depuis 2019, la page «Choix d'études et de carrière» est donc publiée dans chaque langue nationale ou adaptée à chaque région linguistique.



Éditions de Technoscope parues en 2018: «La technique dans le sport», «En route! Technique et mobilité» et «La technique au service des sens».

## Swiss TeCLadies

Le programme Swiss TeCLadies aide les filles compétentes en technique à se faire une idée concrète des métiers techniques, à rencontrer des femmes pouvant leur servir de modèle et à affirmer leur personnalité. La SATW bénéficie du soutien du Bureau fédéral de l'égalité entre femmes et hommes et de la Fondation Werner Siemens. Le programme a été inauguré au début du mois de mars 2018 avec le défi qui est resté en ligne jusqu'à la fin mai. Peuvent s'inscrire au programme de mentorat les filles de la 7<sup>e</sup> à la 10<sup>e</sup> année scolaire qui ont particulièrement bien réussi le défi en ligne. 45 filles ont participé à la première édition. Chaque fille, ou mentorée, s'est vue attribuer une mentor, c'est-à-dire une femme exerçant une profession technique ou informatique. Rencontrant un immense succès, la recherche des mentors a permis de trouver 80 femmes dans les domaines de la technique et de l'informatique.

Le programme de mentorat a été inauguré le 22 septembre lors du WelcomeDay à la Haute école spécialisée de Rapperswil. Durant cette belle journée, les mentorées et les mentors se sont rencontrées pour la première fois pour vivre une expérience ensemble. Après une phase de rencontre le matin, les mentorées et mentors par équipe de deux se sont consacrées l'après-midi à la résolution d'une tâche qui leur était assignée.

Ensemble, les mentorées et leurs mentors ont déterminé ce qu'elles voulaient réaliser au cours des neuf mois de mentorat. De plus, les mentorées ont pu participer à des visites, des ateliers et des formations de développement de la personnalité. Le mentorat se poursuivra jusqu'en juin 2019 lorsque tout le monde se retrouvera pour le Farewell-Day. Les responsables du programme se remettront ensuite au travail pour préparer la 2<sup>e</sup> édition des Swiss TeCLadies de 2020 qui aura lieu pour la première fois en Suisse romande.



Les mentorées et les mentors se sont rencontrées au WelcomeDay pour vivre une expérience mutuellement très enrichissante.



## Deuxième forum à succès sur la cybersouveraineté



En collaboration avec le comité consultatif Cyberdéfense du Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS), la SATW souhaite promouvoir le thème de la cybersouveraineté. Il s'agit notamment de la capacité d'action dans le cyberspace et de la dépendance des fabricants étrangers à l'égard des services-clés tels que les logiciels pour l'infrastructure critique. La deuxième édition du forum et de la soirée événement «Cybersouveraineté» s'est déroulée le 19 septembre au Kursaal de Berne. Près de 80 personnes étaient présentes lors de cette journée. Comme l'année précédente, le point d'orgue de la soirée a été le discours du conseiller fédéral Guy Parmelin.

## Mise sur pied d'un «Cybersecurity Advisory Board»

L'importance du thème de la cybersécurité pour la société, la politique et l'économie ne doit pas être sous-estimée. La SATW a donc mis sur pied un «Cybersecurity Advisory Board» en vue d'apporter des réponses adéquates aux questions urgentes dans ce domaine. L'Advisory Board analyse la situation de départ dans le domaine de la cybersécurité en Suisse, discute des champs d'action et définit des mesures. Sa direction est assurée par Adolf Doerig. Les autres membres fondateurs sont: le Prof. Karl Aberer (EPFL), Umberto Annino (ISSS), Alain Beuchat (UBS), le Dr Matthias Bossardt (KPMG), Roger Halbheer (Microsoft), Pascal Lamia (MELANI), Martin Leuthold (Switch), le Prof. Hannes Lubich (FHNW), le Prof. Adrian Perrig (ETH Zurich), Riccardo Sibilis (VBS), le Prof. Bernhard Tellenbach (ZHAW), la Prof. Stephanie Teufel (Université de Fribourg), Daniel Walther (Swatch Group Services), et le Dr Andreas Wespi (IBM Research – Zurich).

Le 3 juillet, le Conseil fédéral a pris des décisions de principe en vue de la création d'un centre de compétence dans le domaine de la cybersécurité. L'Advisory Board a demandé, par lettre ouverte à Monsieur le Président de la Confédération Alain Berset, de prendre des mesures complémentaires. La direction est bonne, mais le processus trop long et les mesures insuffisantes.



## Publication sur les ISAC

Une publication de Solange Ghernaouti, membre de la SATW, ainsi que de deux autres auteurs apporte un éclairage sur les pratiques d'échange d'informations dans le domaine de la cybersécurité. Elle résume et analyse le contexte, les besoins et les contraintes du partage d'informations pour produire de la sécurité, de la résilience et pour lutter contre la cybercriminalité. Elle identifie les différents types d'informations partageables ainsi que les principaux vecteurs de support au partage d'informations en Suisse et au niveau international. Elle propose des applications du partage d'informations en cybersécurité en insistant sur les avantages et inconvénients d'un centre de partage et d'analyse d'informations (ISAC) et mentionne les facteurs-clés de succès d'un tel dispositif. Des recommandations de haut niveau sont proposées en conclusion dans l'optique de la mise en place d'une plateforme de partage et d'analyse d'informations.

## Test rapide de cybersécurité pour PME

Les petites et moyennes entreprises constituent la base de l'économie nationale. Pour garantir leur succès à long terme, les PME doivent se servir des technologies numériques pour intégrer leur fournisseurs, collaborateurs et clients à leurs processus. Cela nécessite une interconnexion croissante des infrastructures et des données des entreprises à Internet. Or, cela entraîne aussi une augmentation drastique des risques associés au cyberspace. Les hackers dirigent de plus en plus leurs attaques contre les PME insuffisamment protégées. Selon l'étude «Cyberrisques dans les PME suisses» d'ICTswitzerland, environ un tiers des entreprises interrogées ont déjà été confrontées à des virus ou des chevaux de Troie. Quatre pour cent d'entre elles ont même indiqué avoir subi des pertes de données ou des manœuvres de chantage sur Internet. Beaucoup de sociétés ne se préoccupent vraiment du problème qu'une fois les dommages survenus. C'est là qu'intervient le test rapide de cybersécurité. Cet instrument doit permettre en particulier aux petites entreprises d'effectuer une auto-évaluation. Il ne s'agit pas de proposer une analyse complète: avec ce test, les PME avec des connaissances peu approfondies en matière d'informatique et de sécurité IT peuvent s'assurer facilement et rapidement que leurs mesures techniques, organisationnelles et relatives au personnel sont suffisantes pour les protéger des cyberrisques. En cas de doute, un document d'accompagnement simple et concis donne de plus amples informations sur chaque thème.

Sur initiative de la SQS et sous la direction de la SATW, ce test rapide a été élaboré par un large groupe d'experts composé de représentants de l'OFAE, de la Commission d'experts instituée par le Conseil fédéral pour l'avenir du traitement et de la sécurité des données, d'ICTswitzerland, ISB – MELANI, ISSS, SATW, SNV, SQS et SVV.

## Les jeunes sensibilisent les jeunes – des vidéos efficaces

Comme en 2017, les étudiants effectuant le cursus de bachelor en production multimédia de la HTW de Coire ont également produit des vidéos en 2018 pour le compte de la SATW. L'une d'elles traitait des opportunités et des risques des données liées à la santé. La SATW a encouragé ces étudiants à soumettre leur vidéo au concours du préposé à la protection des données du canton de Zurich qui portait en 2018 sur le thème «L'homme de verre – Qui sait quoi à propos de moi?». Le travail a porté ses fruits: Meret Kaufmann, Gion Hunziker et Nicolas Zürcher ont remporté le premier prix. Avec ce succès, les étudiants ajoutent un nouveau chapitre à la collaboration réussie entre la HTW de Coire et la SATW. L'année passée, trois étudiantes avaient déjà soumis leur vidéo sur le «social engineering». Lors du concours du canton de Zurich, elles n'avaient décroché que la troisième place, mais ont ensuite remporté le Prix allemand des médias pour la protection des données.



Sensibiliser les jeunes aux opportunités et aux risques du cyberspace grâce à des vidéos.

Nicolas Zürcher fait partie de l'équipe gagnante du concours du préposé à la protection des données du canton de Zurich.

## Comment l'intelligence artificielle va-t-elle façonner notre avenir?

L'intelligence artificielle (IA) est de plus en plus puissante. Un nombre croissant de pays soutiennent la recherche et le développement dans ce domaine avec des financements considérables. Certains ont publié des stratégies d'IA ou créé des organismes gouvernementaux voués à la promotion de cette technologie. Par ailleurs, les plus grandes entreprises de technologie du monde sont leaders dans ce domaine, ce qui entraîne non seulement d'importants changements sociétaux, mais crée également une concentration croissante du pouvoir. En quoi cela nous concerne-t-il? Que pouvons-nous faire en Europe, et en particulier en Suisse, pour être compétitifs dans ce domaine prometteur?

En 2018, la SATW a organisé la conférence Euro-CASE intitulée «How AI will shape our future». Euro-CASE (European Council of Academies of Applied Sciences, Technologies and Engineering) est un organisme indépendant à but non lucratif qui regroupe les académies nationales des sciences techniques de 23 pays européens.

La conférence, qui s'est tenue le 24 septembre au Swiss Re Institute à Rüslikon, s'articulait autour de quatre conférences d'ouverture, deux tables rondes et deux breakout sessions. En tant que premier intervenant principal, le Dr Mauro Dell'Ambrogio, secrétaire d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation jusqu'à fin 2018, s'est exprimé sur le thème «Swiss innovation policy in times of digitalization». Le Dr Alessandro Curioni, directeur d'IBM Research – Zurich et deuxième intervenant principal, a présenté ses réflexions sur une stratégie d'IA pour la Suisse. Lors de la troisième conférence, le Prof. Luciano Floridi, directeur du Digital Ethics Lab à l'université d'Oxford, a évoqué les défis et opportunités de l'IA. Outre les intervenants principaux, la Prof. Jana Koehler de la Haute école de Lucerne et Isabelle Kovacsovics de Ringier ont également pris part à la table ronde «How AI can take off in Europe».

Après la pause de midi, lors des breakout sessions «New Developments in AI Research» et «AI Services and Business Applications», trois intervenants ont présenté leur point de vue sur les thèmes abordés. Le dernier intervenant principal, le Prof. Antonio Krüger, directeur scientifique au Retail Laboratory du Centre de recherche allemand sur l'intelligence artificielle (DFKI), s'est exprimé en plénière sur les stratégies d'IA pour l'industrie 4.0 et le commerce de détail. La deuxième table ronde portait sur la question centrale de la manifestation: «How will AI shape our future». Ont pris part à ce débat: Antonio Krüger; Agnes Szebereny de Euresearch; Dalith Steiger de SwissCognitive; Andreas Staub de FehrAdvice & Partners; le Prof. Edy Portman de l'université de Fribourg et le Dr Serge Droz de ICT4Peace.





## TecToday – des débats passionnants sur des thèmes brûlants

En 2018, la SATW a organisé pour la première fois cinq manifestations publiques de la série TecToday. Le coup d'envoi a été donné le 3 mai à Lausanne. Les questions centrales du TecToday **«Big data et santé, tous surveillés?»** portaient sur les big data, en particulier celles liées aux données biomédicales. Alors que l'analyse assistée par ordinateur de grandes quantités de données est en mesure d'améliorer notre compréhension de la médecine et de rendre les traitements et les médicaments plus efficaces, les questions relatives à la protection de la personnalité et au respect de la vie privée dans ce contexte restent particulièrement délicates.

Le 28 juin, la SATW a organisé le TecToday **«Fabrication numérique – L'avenir de la construction?»** à l'Académie Empa de Dübendorf. Cette manifestation s'est déroulée en collaboration avec la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA), le Pôle de recherche national sur la fabrication numérique, l'Empa et la revue spécialisée Tec21. Sur place, les quelque 80 participants ont eu l'occasion de visiter le bâtiment de recherche et d'innovation modulaire NEST et de découvrir ainsi les innovations dans le domaine du bâtiment et de la fabrication numérique.

L'intelligence artificielle soulève la question de savoir si l'homme construira un jour des machines «intelligentes» capables de l'égaliser voire de le surpasser. Il ne s'agit pas là d'une simple question technique car une telle évolution a d'importantes retombées sociales, politiques et économiques. Pour en débattre au TecToday **«Man vs Machine – Battle of Brains»**, près de 120 personnes se sont rendues au Technopark de Zurich le 13 septembre. La manifestation a été organisée dans le cadre du Digital Festival avec le soutien de l'Académie suisse des sciences humaines et sociales.

Le TecToday du 25 octobre intitulé **«IA – un médecin de confiance?»** portait également sur l'intelligence artificielle (IA). Les progrès rapides permettent en effet de nouvelles applications utiles dans le domaine médical. Mais que peut-on attendre de l'IA en médecine? Quel est l'intérêt pour les patient-e-s? En toute logique, le TecToday prévu lors de la Journée du digital 2018 traitait des questions à la fois techniques et éthiques et a été organisé en coopération avec l'Académie suisse des sciences médicales.

Biométrie, blockchain, IA: si les dernières avancées technologiques promettent de formidables opportunités, elles présentent également de nouveaux défis pour la cybersécurité. Lors du TecToday **«Cybersécurité et technologies émergentes»** du 22 novembre, quatre experts ont proposé un aperçu des nouvelles technologies qui modifient la sécurité des entreprises et des citoyens ainsi que des enjeux qu'elles posent pour la société.

Des articles détaillés sur toutes les manifestations TecToday sont publiés sur le blog de la SATW: [www.satw.ch/blog](http://www.satw.ch/blog)



# Autres événements

## Désormais au registre du commerce

Depuis la date de publication du 18 octobre 2018, la SATW est inscrite au registre du commerce sous le numéro CHE161933387.

# CHE161933387

## Un nouveau concept de véhicule pour la mobilité urbaine

L'Institut de production virtuelle de l'ETH Zurich, sous la direction du professeur Pavel Hora, a développé un concept de véhicule novateur pour les villes en collaboration avec la branche Industrial Design de la Haute école des arts de Zurich. L'objectif était de développer la propulsion et le design des véhicules dans le cadre d'un vaste projet de développement d'un concept de mobilité urbaine et écologique répondant aux besoins de mobilité individuels. Cela a abouti au concept «Intelligent Transport Cubes – iTC» pour les villes présentant une topologie complexe. À la différence de l'électromobilité actuellement privilégiée, ce concept s'appuie sur une technologie de piles à combustible qui offre de gros avantages: outre un stockage d'énergie plus efficace et une réduction des besoins en matières premières, l'infrastructure nécessaire est également réalisable. La SATW a soutenu financièrement le développement de ce concept.



## Journées de la technique

La principale manifestation des Journées de la technique 2018 s'est déroulée pour la 10<sup>e</sup> fois le 4 octobre à l'Académie de l'Empa à Dübendorf. Elle avait pour thème «Smart Future – comment la digitalisation change notre vie» et couvrait les domaines Smart Living, Smart Security, Smart Mobility, Smart Working et Smart Society. Les organisateurs, Swiss Engineering, l'Empa et la SATW, se sont réjouis du nombre élevé de participants en 2018.





## Projets des sociétés membres

Par ses subsides, la SATW soutient financièrement les projets et manifestations de ses sociétés membres. 17 demandes ont été approuvées pour 2018. Cela inclut de nouveau l'AMZ Racing Team qui participe avec succès à la Formula Student, le plus grand concours d'ingénierie étudiant au monde, avec deux véhicules électriques – l'un avec pilote, l'autre sans pilote.



## Etude: les renouvelables à la pointe

Des spécialistes de la chaire de politique énergétique de l'ETH Zurich ont analysé pour la première fois, pour le compte de la SATW, le bilan énergétique global des principales formes de production d'électricité en Suisse suivant une méthodologie uniforme. L'énergie hydraulique en particulier présente un bilan exceptionnel.

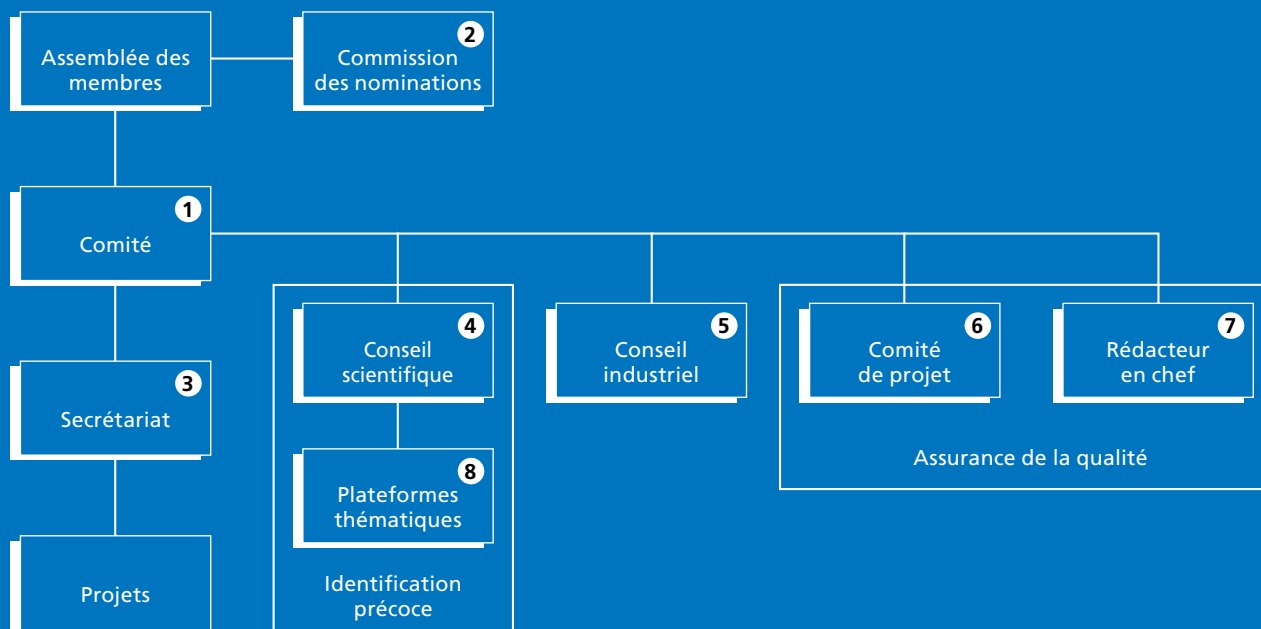
D'une part, l'étude a calculé la demande cumulée d'énergie non renouvelable (en anglais «Non-Renewable Cumulative Energy Demand»), soit les besoins requis pour la construction et le démantèlement d'une installation ainsi que la production d'électricité. D'autre part, le taux de retour énergétique a été calculé (en anglais «Energy Return on Energy Investment» EROI), lequel décrit le ratio entre l'électricité produite et l'énergie investie («grise») sur l'ensemble de la durée de vie d'une installation. Le gaz naturel, l'énergie géothermique, l'énergie nucléaire, le photovoltaïque, la houille, l'énergie hydraulique et l'éolien ont été analysés. L'étude a donné d'excellents résultats pour l'énergie hydraulique en Suisse, mais les nouvelles énergies renouvelables obtiennent également de

bons scores. Afin de pouvoir envisager l'avenir, une nouvelle méthode (EROI dynamique) a également été développée pour pronostiquer l'évolution du taux de retour énergétique des nouvelles technologies.

L'étude a été présentée aux membres de la SATW à l'occasion d'un vernissage en avril. Un article universitaire concernant une nouvelle méthodologie basée sur des données globales a été soumis à la célèbre revue «Energy & Environmental Sciences» et publié en octobre sous le titre «Historical and projected improvements in net energy performance of power generation technologies».







Situation au 31.12.2018

---

# SATW – it's all about technology

L'Académie suisse des sciences techniques (SATW) est le principal réseau suisse d'experts dans le domaine des sciences techniques. Elle est en contact avec les plus hautes instances scientifiques, politiques et industrielles du pays. Ce réseau se compose de membres individuels, de sociétés membres et d'experts, tous nommés par leurs pairs.

---

## ❶ Comité

Willy R. Gehrer (Président)  
Dr Monica Duca Widmer \*  
(Vice-présidente)  
Eric Fumeaux \* (Vice-président)  
Dr Marco Berg (ex officio)  
Stefan Cadosch  
Prof. Christofer Hierold  
Dr Rita Hofmann  
Dr Fabienne Marquis Weible  
Prof. Peter Seitz  
Prof. Ulrich W. Suter (ex officio)

\* Ces membres du comité sont également les délégués de la SATW auprès des Académies suisses des sciences.

---

## ❷ Commission des nominations

Dr Suzanne Thoma (Présidente)  
Dr Rolf Allenspach  
Dr Silvio Bonaccio  
Dr Benoît Dubuis  
Willy R. Gehrer (ex officio)

---

## ❸ Secrétariat

Dr Rolf Hügli (Secrétaire général)  
Elvira Affeltranger  
Claudia Celio  
Sibylle Gerspacher  
Ünseli Günlü  
Beatrice Huber  
Dr Esther Koller  
Silvia Kraus  
Manuel Kugler  
Alexandre Luyet  
Dr Béatrice Miller  
Claude Naville  
Dr Claudia Schärer  
Edith Schnapper  
Adrian Sulzer  
Belinda Weidmann  
Sandra Weidmann  
Nicole Wettstein

---

## ❹ Conseil scientifique

Prof. Ulrich W. Suter (Président)  
Hans Altherr  
Dr Bernhard Braunecker  
Dr Ulrich Claessen  
Dr Djordje Filipovic  
Prof. Robert Frigg  
Prof. René Hüsler  
Dr Urs Mäder  
Hans-Peter Meyer  
Prof. Peter Seitz  
Alessandro Tschabold

---

## ❺ Conseil industriel

Willy R. Gehrer (Président)  
Dr Mougahed Darwish  
Luzi R. Gruber  
Dr Paul Hälgi  
Dr Matthias Kaiserswerth  
Dr Remo Lütolf  
Dr Suzanne Thoma  
Franziska Tschudi Sauber  
Dr Jürg Werner

---

## ❻ Comité de projet

Dr Marco Berg (Président)  
Stefan Cadosch  
Prof. Klaus Fröhlich  
Dr Rolf Hügli  
Prof. Peter Labudde  
Dr Sonja Studer Surbeck  
Dr Jean Claude Villettaz

---

## ❼ Rédacteur en chef

Dr Tony Kaiser

---

## ❸ Plateformes thématiques

**Additive Manufacturing**  
(Direction: Dr Adriaan Spierings)

**Conduite autonome**  
(Direction: Prof. Wolfgang Kröger)

**Biotechnologie et bioinformatique**  
(Direction: Prof. Daniel Gyga)

**Chimie**  
(Direction: Dr Urs Mäder)

**Cybersécurité**  
(Direction: Prof. Bernhard Tellenbach)

**Industrie 4.0**  
(Direction: Prof. Pavel Hora)

**Intelligence artificielle**  
(Direction: Dr Alessandro Curioni)

**Technologie alimentaire**  
(Direction: Prof. Erich Windhab)

**Technique médicale**  
(Direction: Prof. Gabor Székely)

**Résilience**  
(Direction a.i.: Prof. Wolfgang Kröger)

**Ressources/durabilité**  
(Direction: Dr Xaver Edelmann)

## Nouveaux membres individuels

La SATW compte plus de 350 membres individuels. Il s'agit de personnalités éminentes du monde de l'éducation, de la recherche, de l'économie et de la politique. Ils sont nommés à vie. En 2017, la SATW a accueilli neuf nouveaux membres individuels ordinaires et un nouveau membre individuel correspondant. Vous trouverez leurs portraits ci-après.

La commission des nominations, dirigée par Suzanne Thoma, remercie très chaleureusement toutes les personnes qui ont proposé des candidatures et encourage les membres autorisés à en faire de nouvelles en 2019. La recherche de candidats doit être la plus large possible afin que les différents domaines, régions et les deux sexes soient représentés.



### 1 Walter Ammann

Le prof. Walter J. Ammann a été nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de ses excellents travaux visant à faire le lien entre le thème des risques et les besoins de la société, ainsi que la définition d'un niveau de sécurité suffisant.

Walter Ammann a obtenu son doctorat en dynamique des structures et génie parasismique à l'ETH Zurich. Il a travaillé dans des bureaux d'ingénieurs pour le génie civil et le bâtiment et dirigé le service de recherche en technologie de construction de la société Hilti avant de prendre en 1992 les fonctions de directeur de l'Institut fédéral pour l'étude de la neige et des avalanches SLF à Davos. En 2006, Walter Ammann a fondé le Global Risk Forum GRF Davos. Il est considéré comme un fin connaisseur du paysage international des risques et exerce la fonction d'expert au sein de l'ONU, de l'OCDE et de la Banque mondiale.



### 2 Magdi Batato

Le Dr Magdi Batato est nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de ses contributions à l'amélioration des produits alimentaires ainsi qu'à la promotion de la place technologique suisse.

Magdi Batato est diplômé en Ingénierie Mécanique ainsi qu'en Thermodynamique de l'EPFL (doctorat). Il a exercé en tant que professeur assistant/maître de conférences à l'EPFL et au Technicum de Bienne et ingénieur projet dans une société de conseil. En 1991 il a rejoint Nestlé. Magdi Batato a ensuite exercé en Allemagne, au Liban, en Afrique du Sud, à Kuala Lumpur et à Londres où il a occupé divers postes. Revenu au siège de Vevey en 2015 et promu Directeur Général, Magdi Batato est en charge des Opérations chez Nestlé.



### 3 Silvio Bonaccio

Le Dr Silvio Bonaccio a été nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de son engagement exceptionnel visant à promouvoir la Suisse comme l'un des meilleurs sites d'innovation au monde.

Silvio Bonaccio a étudié la chimie à l'ETH Zurich. Après son doctorat, il a rejoint la Nestec Productivity Team, un groupe de consulting interne de Nestlé, et travaillé dans divers pays d'Europe méridionale et d'Amérique du Nord et du Sud. À l'ETH Zurich, il a créé le service de transfert de technologie de l'ETH qu'il dirige depuis 2005. Silvio Bonaccio a été membre de la commission CTI ainsi que co-fondateur et ancien président de la Swiss Technology Transfer Association. Aujourd'hui, il œuvre dans différents conseils ainsi que des organismes et jurys nationaux et internationaux.



### 4 Edouard Bugnion

Le Prof. Edouard Bugnion est nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de son rôle déterminant de pionnier et d'entrepreneur à la pointe des développements mondiaux en matière d'architecture des ordinateurs et des systèmes de communication.

Edouard Bugnion est Professeur à l'EPFL où il dirige le Laboratoire des Systèmes de Centres de Calcul. Il est également Vice-Président des Systèmes d'Information de l'EPFL et Co-Directeur Scientifique du «Swiss Data Science Center». Avant de rejoindre l'EPFL, Edouard Bugnion a passé 18 ans en Californie en tant que chercheur et entrepreneur; il a créé deux startups en tant que CTO: VMware et Nuova Systems (acquis par Cisco). Edouard Bugnion est administrateur de Logitech et d'Innosuisse.



---

### 5 René Burkhard

Le Dr René Burkhard a été nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de sa contribution exceptionnelle à la politique énergétique suisse par son engagement compétent pour la promotion des énergies renouvelables.

René Burkhard est directeur de Pronovo AG, qui mène à bien les programmes de soutien nationaux «Rétribution de l'injection axé sur les coûts» (RPC) et «Rétribution unique» (RU) sur mandat de la Confédération. Au préalable, il a été responsable du service «Énergies renouvelables et garanties d'origine» chez Swissgrid et directeur de la fondation RPC qui gérait auparavant les programmes de subvention de la Confédération. René Burkhard a plus de 27 ans d'expérience dans la construction d'installations, la production d'énergie et la technologie environnementale.

---

### 6 Sibylle Günter

La Prof. Sibylle Günter a été nommée membre individuelle de la SATW en reconnaissance de son rôle de leader scientifique et technique dans la réalisation de la fusion nucléaire.

Sibylle Günter a obtenu un doctorat en physique à l'université de Rostock. Après son habilitation, elle a rejoint l'Institut Max-Planck pour la physique des plasmas où elle poursuit actuellement des recherches sur la théorie des plasmas de fusion. En 2000, elle a été nommée membre scientifique de la société Max-Planck et directrice de l'institut. Depuis 2011, elle en est la directrice scientifique et préside le conseil d'administration. Sibylle Günter est membre de l'Académie allemande des sciences techniques (Acatech) et de l'Academia Europaea.

---

### 7 Juan R. Mosig

Le Prof. Juan R. Mosig est nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de ses nombreux travaux dans le domaine de l'électromagnétisme en général et de ses innovations aussi bien théoriques que pratiques dans le domaine des antennes et capteurs électromagnétiques en particulier.

Juan R. Mosig a été Professeur à l'EPFL dans le Laboratoire d'Électromagnétisme et Antennes, qu'il dirigea entre 1999 et 2017. Il a été Chairman du Swiss Space Center et membre de la Commission Fédérale d'Affaires Spatiales. Juan R. Mosig a présidé deux Actions Européennes COST et a représenté la Suisse dans plusieurs organismes internationaux (COST, URSI). Il a fondé et présidé (2005–2015) la European Association of Antennas and Propagation.

---

### 8 Daniel Neuenschwander

Daniel Neuenschwander est nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de sa contribution au secteur spatial suisse.

En 2002, Daniel Neuenschwander a rejoint l'administration fédérale en tant que collaborateur scientifique dans le secteur spatial. De 2006 à 2009, il a occupé le poste de délégué permanent auprès de l'ESA, puis, de 2009 à 2016, celui de chef du Bureau suisse des affaires spatiales et chef de la Délégation Suisse à l'ESA. En mars 2016, Daniel Neuenschwander a été élu en tant que Directeur des lanceurs. Il fait également partie du Comité Exécutif de l'ESA depuis mi-2016. La Direction des lanceurs, renommée en avril 2017 Direction du Transport spatial, couvre les activités d'accès à l'espace ainsi que le transport dans et depuis l'espace.

---

### 9 Danilo Pescia

Le Prof. Danilo Pescia a été nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de ses travaux novateurs dans le domaine du magnétisme des métaux 3D ainsi que du développement des principes de fabrication et de caractérisation de couches minces de métaux de transition.

Danilo Pescia mène des recherches à l'ETH Zurich depuis 25 ans. Sa thèse de doctorat portait sur les électrons polarisés en spin. Il a développé et utilisé cette méthode ainsi que des méthodes expérimentales similaires pour étudier le magnétisme des systèmes de faibles dimensions et leurs transitions de phase avec une résolution spatiale et temporelle maximale. Aujourd'hui, il se concentre sur le développement de nouvelles technologies pour le traitement d'informations magnétique basé sur des spins d'électron.

---

### 10 Gabor Székely

Le Prof. Gabor Székely a été nommé membre individuel de la SATW en reconnaissance de ses excellents travaux dans le domaine de l'imagerie médicale et de la conversion des connaissances scientifiques en services rentables.

Gabor Székely a suivi des études en génie chimique et mathématiques appliquées et passé son doctorat en chimie analytique. À partir de 1991, il a travaillé jusqu'à sa retraite en 2016 à l'Institut d'imagerie de l'ETH Zurich, dernièrement en tant que professeur ordinaire pour l'analyse d'images médicales et la visualisation, où il s'est concentré sur les questions de diagnostic médical, de soutien thérapeutique et de formation. De 2001 à 2013, il a dirigé le Pôle de recherche national pour la chirurgie assistée par ordinateur.

---



---

## Sociétés membres

Biotechnet switzerland  
Chambre Suisse des experts judiciaires techniques et scientifiques (SWISS EXPERTS)  
Conférence pour la Technique, l'Architecture et l'Agronomie (FTAL)  
Société pour l'histoire de la géodésie en Suisse (GGGS)  
IT'IS Foundation  
swissuniversities  
Swiss Food Research  
Société Suisse de Chimie (SSC)  
Société Suisse d'Informatique (SI)  
La Science appelle les jeunes  
Société Suisse des Ingénieurs Nucléaires (SOSIN)  
Association Suisse pour l'Automatique (ASSPA)  
Société suisse de génie biomédical (SSGM)  
Géotechnique Suisse (GS)  
Société Suisse des Sciences et Technologies Alimentaires (SGLWT)  
Société Suisse de Traitement de surface (SST)  
Société suisse du génie chimique (SGVC)  
Association Suisse d'Astronautique (SRV)  
Société Suisse du Vide (SSV)  
Association Suisse des Femmes Ingénieures (ASFI)  
Association Suisse de Recherche Opérationnelle (ASRO)  
Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management (SQS)  
sensors.ch  
Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA)  
Société suisse de géomatique et de gestion du territoire (geosuisse)  
Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE)  
Société suisse des ingénieurs en technique du bâtiment (SICC)  
Comité suisse des barrages (CSB)  
Electrosuisse, Association pour l'électrotechnique, les technologies de l'énergie et de l'information  
Association suisse pour la technique des matériaux (SVMT)  
Swiss Biotech Association (SBA)  
Swiss Engineering UTS  
Swiss National Grid Association  
Société Suisse de Physique (SPS)  
Société Suisse d'Optique et de Microscopie (SSOM)  
Société Suisse de Statistique (SSS)  
Stiftung Entwicklungsfonds Seltene Metalle (ESM)  
Verein Schweizer Laser und Photonik Netz  
The Swiss Forum for Grid and High Performance Computing (SPEEDUP)  
Union Suisse des Sociétés d'Ingénieurs-Conseils (USIC)  
HES-CH Fédération des Associations des Professeurs des Hautes écoles spécialisées suisses

---

## **Sociétés membres associées**

Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM)  
Engineers Shape our Future (IngCH)  
Fachgruppe Mechanik & Industrie (FMI)  
Fondation suisse pour la recherche en microtechnique (FSRM)  
Groupement Electronique de Suisse Occidentale (GESO)  
Hasler Stiftung  
Schweizerische Gesellschaft für Ideen- und Innovationsmanagement (IDEE-SUISSE)  
Organisation Suisse pour l'Information Géographique (SOGI)  
Comité de coordination suisse de biotechnologie (CCSB)  
Stiftung Bibliothek Werner Oechslin  
Stiftung Technorama  
Swiss Space Industry Group (SSIG)  
The Institution of Engineering and Technology, Switzerland Local Network (IET Switzerland)  
Société suisse des professeurs de mathématiques et de physique (SSPMP)

En 2018, l'Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management (SQS) et la Société Suisse de Statistique ont été accueillis en tant que sociétés membres.

An die Mitgliederversammlung der  
SATW Schweizerische Akademie  
der Technischen Wissenschaft  
St. Annagasse 18  
8001 Zürich

Cham, 4. Februar 2019

Bericht der Revisionsstelle an die Mitgliederversammlung der  
**SATW Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaft**

---

Als Revisionsstelle haben wir die Buchführung und die Jahresrechnung der SATW Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften in Zürich für das am 31. Dezember 2018 abgeschlossene Geschäftsjahr geprüft.

Für die Jahresrechnung ist der Vorstand verantwortlich, während unsere Aufgabe darin besteht, diese zu prüfen und zu beurteilen. Wir bestätigen, dass wir die gesetzlichen Anforderungen hinsichtlich Befähigung und Unabhängigkeit erfüllen.

Unsere Revision erfolgte nach dem Schweizer Standard zur Eingeschränkten Revision. Danach ist diese Revision so zu planen und durchzuführen, dass wesentliche Fehlaussagen in der Jahresrechnung erkannt werden. Eine Eingeschränkte Revision umfasst hauptsächlich Befragungen und analytische Prüfungshandlungen sowie den Umständen angemessene Detailprüfungen der beim geprüften Unternehmen vorhandenen Unterlagen. Dagegen sind Prüfungen der betrieblichen Abläufe und des internen Kontrollsystems sowie Befragungen und weitere Prüfungshandlungen zur Aufdeckung deliktischer Handlungen oder anderer Gesetzesverstösse nicht Bestandteil dieser Revision.

Bei unserer Revision sind wir nicht auf Sachverhalte gestossen, aus denen wir schliessen müssten, dass die Jahresrechnung und die Buchführung nicht Gesetz und Statuten entsprechen.

**SEFID Revision AG**



Arthur Exer  
dpl. Wirtschaftsprüfer  
Revisionsexperte

Leitender Revisor



## Compte d'exploitation (en CHF)

<b>Produits</b>	<b>2018</b>	<b>2017</b>
Contributions fédérales	3 063 652	2 912 407
Cotisations des membres	117 900	117 650
Moyens tiers	396 700	238 265
Produits divers	24 444	47 604
Dissolution de provisions	187 900	79 000
Utilisation des fonds	40 010	32 935
<b>Total Produits</b>	<b>3 830 606</b>	<b>3 427 861</b>
<b>Charges</b>		
Publications	520 217	547 542
Manifestations	508 068	556 097
Projets	1 109 024	845 547
Réseau et soutien <sup>1</sup>	449 024	229 215
Soutien <sup>1</sup>	na	277 191
Tâches spéciales et complémentaires <sup>2</sup>	192 610	na
Secrétariat et organes	821 864	769 533
Allocation aux fonds et amortissements	16 147	10 316
Provisions	213 650	191 900
<b>Total Charges</b>	<b>3 830 604</b>	<b>3 427 341</b>
<b>Résultat de l'exercice (- perte / + gain)</b>	<b>2</b>	<b>520</b>

<sup>1</sup> renommé à partir de 2018 en «Réseau et soutien» (anciennement «Relations suisses et internationales») et n'est plus présenté séparément

<sup>2</sup> présenté séparément à partir de 2018

## Bilan (en CHF)

<b>Actif</b>	<b>31.12.2018</b>	<b>31.12.2017</b>
Liquidités	1 219 801	1 222 905
Créances	512 892	352 990
Actifs immobilisés	62 076	48 890
<b>Total Actif</b>	<b>1 794 769</b>	<b>1 624 785</b>
<b>Passif</b>		
Dettes à court terme	691 624	524 812
Passifs transitoires	53 931	111 500
Fonds attribués		
Germaine de Staël	199 856	164 867
Fonds « Promotion de la technique »	486 578	486 578
Provisions	287 650	261 900
Réserves	75 128	74 608
Bénéfice	2	520
<b>Total Passif</b>	<b>1 794 769</b>	<b>1 624 785</b>

**a<sup>+</sup>** Membre des  
Académies suisses des sciences

**satw** it's all about  
technology

Académie suisse des sciences techniques  
St. Annagasse 18 | 8001 Zürich | 044 226 50 11 | [info@satw.ch](mailto:info@satw.ch) | [www.satw.ch](http://www.satw.ch)

