

SATW Technology Outlook

Synthèse



La Suisse dispose aujourd’hui d’un secteur industriel important qui représente environ 20% du PIB national. Sur une échéance de cinq à dix ans, on observe déjà de nouvelles technologies et de nouveaux processus dont la maîtrise pourrait être essentielle au succès de l’industrie suisse.

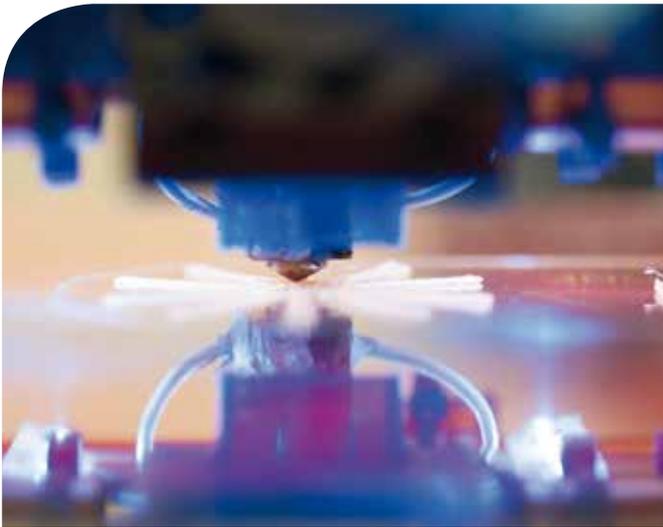
La SATW a rédigé le Technology Outlook qui aborde ces **défis technologiques** et démontre leur pertinence pour l’industrie suisse.

Pour le Technology Outlook, des experts issus du monde universitaire et industriel ont analysé des rapports similaires de grandes puissances économiques, puis les ont confrontés aux tendances internationales de l’industrie de

l’exportation suisse. Il est ainsi apparu que certaines technologies-clés sont déterminantes pour le succès de toutes les branches. Ces technologies ont été examinées par des représentants de l’industrie dans des environnements où elles peuvent participer à l’avènement d’innovations majeures. **Des recommandations claires à l’attention des décideurs politiques et économiques font office de conclusion.**

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences



Les quatre principales branches exportatrices suisses devront relever des défis fondamentaux.

Un critère important permettant d'évaluer les tendances technologiques est leur pertinence pour la société. Une analyse approfondie du paysage industriel suisse démontre que les quatre principales branches exportatrices suisses sont en bonne position, mais que des efforts supplémentaires sont nécessaires:

- Les **entreprises des industries chimique et pharmaceutique** doivent s'affirmer dans un environnement commercial en pleine transition. De plus, les réglementations supplémentaires concernant le processus d'innovation entraînent une augmentation des coûts. Les tendances à la biologie synthétique et à la biotechnologie, à l'utilisation ciblée des principes actifs, aux substances chimiques avancées pour le stockage d'énergie temporaire ainsi qu'au développement de matériaux d'emballage novateurs, doivent être exploitées. La capacité d'innovation demeure essentielle à la réussite économique.
- Dans le secteur de **l'industrie des machines et des instruments de précision**, les processus de fabrication additive («impression 3D») et le développement de matériaux adaptés sont d'une importance capitale. De plus, il importe de maîtriser les procédés de traitement et de mesure d'optique fine de surfaces. On attend également une numérisation complète de la chaîne de production ainsi que l'interconnexion de tous les appareils. Les innovations en termes de processus de fabrication, ainsi que l'automatisation et la qualité, sont des éléments essentiels au maintien de la compétitivité.
- Malgré une croissance des exportations mondiales, **l'industrie horlogère** suisse est mise sous pression en raison des restrictions réglementaires et des interdictions, ainsi que du développement notamment de l'iWatch. Il convient aussi d'exploiter au maximum les nouveaux matériaux et de maîtriser les procédés de traitement et de fabrication de matériaux novateurs de haute précision.
- A l'heure actuelle, le **secteur de la santé** connaît des changements fondamentaux, de l'approche curative principalement adoptée jusqu'alors à l'approche préventive. Une forte interdisciplinarité et une utilisation accrue des technologies d'information modernes caractérisent les technologies-clés. Cela inclut la chirurgie assistée par robot, la combinaison du diagnostic et des microsystèmes thérapeutiques, ainsi que les tests de laboratoire directement au chevet des patients.



Quatre technologies-clés seront décisives pour le succès de toutes les branches.

A l'avenir, les **technologies de l'information et de la communication (TIC)** affecteront encore davantage tous les domaines de notre vie et seront à la base de technologies révolutionnaires. Des technologies-clés telles que le **cloud computing** et l'**Internet des objets**, combinées à la collecte et à l'analyse de gros volumes de données (**Big Data Analytics**), permettent une interaction sans faille entre les personnes, les objets, les services et les systèmes. Pour pouvoir suivre la tendance à l'**urbanisation** croissante et à la **gestion intelligente de l'énergie** dans les secteurs de l'énergie et des transports, les réseaux d'énergie et de transports doivent être structurés autrement. Les TIC permettent la transition vers des **systèmes intelligents interconnectés**, ce qui requiert une surveillance accrue des **infrastructures critiques** – également contre les cyberattaques. La **fabrication numérique (Industrie 4.0)** désigne une pénétration complète de l'industrie, des produits et des services par des logiciels, ainsi que l'interconnexion de tous les appareils. Les TIC assurent la transition de la médecine curative vers la **médecine préventive et participative** en permettant une **surveillance en temps réel**, un **enregistrement à long terme** et une gestion des données physiologiques. Les TIC doivent également garantir la protection des données avec des technologies innovantes.

Les nouvelles technologies de traitement, comme la **fabrication additive («impression 3D»)**, s'accompagnent du **développement de nouveaux matériaux**. Elles permettent de concevoir des structures et des géométries jusque-là irréalisables, ainsi que de produire des pièces détachées et des petites séries. Cela inclut notamment de meilleurs implants médicaux ainsi que les «ma-

tériaux» pour la médecine régénérative. De nouveaux matériaux avec des propriétés innovantes révolutionnent les processus de fabrication et de traitement et ouvrent la voie à de nouveaux domaines d'applications: les **«smart materials»** qui réagissent d'une certaine manière aux changements d'environnement et de contrainte et peuvent servir de capteurs; les **biomatériaux** qui remplissent une fonction biologique sans être endommagés par l'environnement; et les **nanoparticules** qui, du fait de leur surface relativement grande, présentent des propriétés totalement différentes des corps macroscopiques fabriqués à partir du même matériau.

Le développement de **capteurs et d'actionneurs sophistiqués** est primordial pour la surveillance et le contrôle des futurs réseaux d'électricité et de transport. En technique médicale, des systèmes de capteurs conviviaux, non intrusifs et autonomes en énergie permettent une surveillance constante des personnes malades à domicile, une personnalisation du traitement, ainsi que le développement d'implants neuronaux et sensoriels.

En **robotique**, on observe trois tendances. Les robots rigides habituels se transforment en **machines mécaniquement souples** pour des applications de montage. La création de **systèmes robotiques simples** est une condition préalable à l'utilisation dans le secteur de la consommation, à l'assistance aux personnes vulnérables ainsi qu'à une meilleure efficacité et une personnalisation de la physiothérapie. Enfin, en technique médicale, les **micro-robots** peuvent remplacer les robots de chirurgie actuels.

Recommandations

La recherche axée sur l'industrie doit être davantage encouragée.

La recherche appliquée, autrement dit la recherche entre la recherche fondamentale à long terme et la conception de produits à court terme, fait défaut en Suisse. Bien que cette lacune ait déjà été identifiée, les efforts actuels doivent être intensifiés. Cela peut s'effectuer en modifiant l'orientation de la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) ou au moyen de nouveaux modèles d'encouragement présentant un caractère de partenariat public-privé. Pour cette activité de recherche dans l'environnement pré-concurrentiel, il est nécessaire en particulier d'améliorer l'accès au financement pour l'industrie, avant tout pour les PME.

Ensemble, les instituts de recherche et l'industrie suisses doivent renforcer le développement des matériaux et des processus pour les nouveaux processus de fabrication. Cela requiert une initiative de fabrication nationale.

Dans les pays à hauts salaires, la maîtrise des technologies de fabrication constitue l'une des compétences-clés essentielles pour maintenir la compétitivité de l'industrie. Cela requiert une collaboration intense entre la recherche universitaire et l'industrie. Les projets de coopération, les centres technologiques munis d'installations pilotes pour le développement pré-concurrentiel, ainsi que la mise à disposition de financements pour une formation adaptée, doivent être mis en œuvre dans le cadre d'un consortium.

L'extension de la cybersécurité et de la protection des données requiert une approche globale

Les technologies de l'information et de la communication continueront de s'immiscer dans notre quotidien, ce qui concernera de plus en plus le contrôle des systèmes sensibles vitaux pour la société. Cela inclut notamment les secteurs de l'énergie et des transports ainsi que le secteur médical. Les autorités et les organisations faitières chargées de missions spécifiques doivent accorder la plus haute priorité à la sécurité du réseau. Le développement dans le domaine des technologies de l'information et de la communication requiert la révision des conditions-cadres légales ainsi que l'intensification de la recherche en vue de garantir la sécurité des données.

Le développement de conditions-cadres adéquates pour l'économie doit être sciemment encouragé.

Une évolution dynamique de l'économie présuppose des conditions-cadres adéquates. Il est nécessaire pour cela de faire prévaloir des conditions attractives pour que les investisseurs et les fournisseurs de capital-risque soient prêts à financer les innovations à un stade précoce. Parallèlement, les autorités de régulation doivent se considérer comme des partenaires des entreprises et élaborer des processus réglementaires efficaces. Pour conserver les points forts du site suisse, il est nécessaire non seulement de dispenser une excellente formation dans les filières scientifiques et technologiques, mais également de transmettre les valeurs fondamentales, telles que le respect et la volonté de coopération, et de créer un environnement de travail dynamique non discriminatoire.

www.satw.ch/outlook

SATW

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Académie suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences



Membre des
Académies suisses des sciences