

---

# Technology Outlook 2017

Version française

# Executive summary

## Le monde numérique

La numérisation de notre quotidien, mais aussi de l'économie et de l'industrie, est bien avancée; la capacité et la rapidité croissantes de traitement et de transmission des données l'amplifient encore. C'est ce que révèle aussi le présent Technology Outlook: la moitié de ses articles concernent des aspects futurs du monde numérique.

**Mise en réseau et industrie 4.0:** Les réseaux numériques déjà omniprésents qui permettent la collecte électronique de données ainsi que le contrôle et la commande numériques de machines, d'appareils et de systèmes offrent la base idéale pour une interconnexion toujours plus dense. Le terme «industrie 4.0» (ou quatrième révolution industrielle) désigne la combinaison et l'imbrication de la production industrielle avec des techniques de pointe en matière d'information et de communication: les individus, les machines, les installations et les produits communiquent les uns avec les autres et entre eux. Avec l'Internet des objets, les mondes numérique et physique se fondent en produits et en services. Dans ce nouveau monde hybride, les entreprises suisses présentent pour quasiment tous les secteurs un retard considérable. Les fabricants de capteurs doivent parvenir à réunir trois compétences clé: la technologie des capteurs, un traitement intelligent des données à proximité des capteurs (capteurs intelligents) ainsi que l'agrégation et l'hébergement des données dans le cloud. Malgré une technologie de base standardisée en matière de matériels et de logiciels, il est évident que dans l'industrie 4.0 les solutions se conçoivent au cas par cas de tâches spécifiques et que toute solution normée et uniforme s'avérerait inadéquate. Il existe déjà en Suisse un savoir pratique important en la matière car la pression sur les prix a forcé de nombreuses entreprises à une numérisation systématique il y a des années de cela et de nombreuses PME ont été intégrées en tant que sous-traitantes au sein de la production en réseau de grandes entreprises. Mais le développement de systèmes de production cyber-physiques présuppose également la maîtrise numérique des processus concernés.

**Intelligence artificielle:** Les algorithmes, les infrastructures, la puissance de calcul et les dispositifs de stockage sont déjà tellement avancés que l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique peuvent être mis en pratique. Le développement de réseaux constitués de neurones artificiels d'inspiration biologique (réseaux neuronaux) révolutionne l'apprentissage automatique: des progrès énormes ont été réalisés depuis environ trois ans en particulier dans les domaines de l'analyse d'image et de la reconnaissance vocale. Les possibilités d'application sont extrêmement variées: analyse d'images satellite, drones, techniques d'imagerie médicale, robotique ou véhicules sans chauffeur. La Suisse dispose d'une longue tradition dans le domaine des services, et les secteurs de la banque, de l'assurance et du tourisme continuent à exceller en matière de qualité et de fiabilité; ils ne seront pourtant pas épargnés par les modèles commerciaux numériques.

**Robotique:** Afin de travailler avec précision, les systèmes robotiques traditionnels (robots industriels) sont opérés de manière rigide et sont réglés pour une seule position. Ceci nécessite un environnement clos, car de tels systèmes réagissent de manière insuffisante à un contexte non structuré. Aujourd'hui, au contraire, on développe des robots flexibles et intelligents, qui ne présentent pas de risque pour la sécurité de l'être humain et peuvent travailler de concert avec lui, dans l'industrie, en médecine ou dans la sphère privée. Les robots de service assistent l'individu au travail ou à la maison. Les robots volants font leurs preuves dans l'agriculture et lors de missions de recherche et de sauvetage. Ces nouveaux robots doivent être capables de percevoir et de comprendre leur environnement dans toute sa complexité. La recherche et l'industrie suisses disposent des compétences nécessaires pour jouer un rôle leader dans ce domaine – en témoignent entre autres les nombreuses start-ups qui se créent autour des écoles polytechniques (ETH Zurich et EPFL).

## Procédés de fabrication

Les *lasers pulsés* offrent de nouvelles possibilités pour le traitement de surface à haute précision de matériaux métalliques, céramiques et plastiques. Jusqu'à présent, l'utilisation de lasers haute performance pour un usinage de précision submicronique et pour l'impression 3D n'avait rencontré qu'un succès partiel. De nouveaux systèmes hautement intégrés développés sur la base de lasers à impulsions ultra-courtes et faisant appel à des interféromètres à ondes multiples en guise d'instrument de mesure peuvent pallier aux difficultés rencontrées.

Le développement continu de nouveaux matériaux et la tendance, surtout dans les industries automobile et aéronautique, à remplacer les vis et les rivets par des adhésifs appellent le développement de nouvelles techniques d'assemblage et d'*adhésifs multifonctions*. La fabrication additive est une technologie de production novatrice qui modifie en profondeur l'ensemble de la chaîne de valeur, du design au produit fini. L'industrie des machines suisse est toujours à la pointe mondiale dans le domaine de la mécanique de précision – la fabrication additive lui offre aujourd'hui l'opportunité de consolider cette position dominante. La *technique d'analyse de processus* sert à analyser, contrôler et optimiser les processus de production dans l'industrie chimique. Elle vise à améliorer la qualité des produits par des contrôles standardisés et la documentation des valeurs critiques en cours de production.

## Autres technologies

La **photonique** associe deux domaines des sciences physiques: l'optique et l'électronique. La photonique s'est tout d'abord développée à partir des techniques de communication optiques – la fibre de verre sert de moyen de transmission et les diodes laser de source lumineuse modulable. Le domaine d'application de la photonique s'est massivement élargi grâce au développement plus poussé des fondements optiques et des composants optoélectroniques (photodétecteurs, LED et diodes laser). La Suisse est en position de force dans le domaine de la photonique, tant en termes de recherche universitaire qu'en termes industriels.

**Biotechnologie:** CRISPR/Cas 9 est une méthode disruptive de la biologie moléculaire – une sorte de scalpel du génome. Parce qu'elle ouvre de nouvelles possibilités dans la lutte contre le sida, le cancer et de nombreuses maladies héréditaires, mais aussi dans la culture de plantes et l'élevage d'animaux, ces quatre dernières années elle a pris d'assaut le génie génétique. Son utilisation dans le cadre de diagnostics et de thérapies, en agronomie, en technologie alimentaire et dans d'autres domaines va toutefois soulever de nombreuses questions d'ordre technique et éthique.

**Technique médicale:** La commercialisation de nombreux produits medtech et la pression croissante sur les prix ont nettement compromis l'attractivité de la technique médicale en Suisse. Il devient de plus en plus difficile pour les PME medtech d'avoir accès aux centrales d'achat hospitalières ou de remporter des appels d'offres importants. Les prestataires de soins réagissent à ces transformations du marché avec de nouveaux modèles et de nouvelles offres de services. Grâce à sa taille raisonnable, le secteur suisse de la technologie médicale devrait être assez agile pour saisir les opportunités qui se présentent dans un tel contexte.



**satw** it's all about  
technology

Académie suisse des sciences techniques  
Gerbergasse 5 | 8001 Zurich | 044 226 50 11 | [info@satw.ch](mailto:info@satw.ch) | [www.satw.ch](http://www.satw.ch)