

# La Suisse numérique

Imaginer l'économie  
et la société de demain



**W.I.R.E.**

[WEB FOR INTERDISCIPLINARY RESEARCH & EXPERTISE]

—  
THINK TANK FOR BUSINESS, SCIENCE & SOCIETY



- 1. Aurons-nous tous encore assez de travail à l'avenir?**
- 2. Devrons-nous tous apprendre à programmer?**
- 3. Ne faudrait-il pas imposer les robots lorsque ceux-ci remplacent des employés?**
- 4. Un revenu de base inconditionnel est-il la réponse à l'automatisation?**
- 5. Est-il encore possible d'avoir des projets de vie ou de famille dans une économie fondée sur des rapport de travail temporaires?**
- 6. Qui décide du devenir de mes données?**
- 7. Comment sera-t-il possible d'avoir des débats politiques constructifs à l'avenir quand les gens ne regardent plus que ce qui leur plaît dans les médias sociaux?**

# La Suisse numérique

Imaginer l'économie  
et la société de demain

Erich Herzog, Roger Wehrli, Marcus Hassler, Simon Schärer | [economiesuisse](http://economiesuisse.ch)

Stephan Sigrist | Think tank W.I.R.E.

# → Contribuer à façonner la numérisation

→ Chère lectrice, cher lecteur,

Ces dernières années, les nouvelles technologies numériques suscitent presque quotidiennement de nouvelles promesses. Des prévisions tour à tour sinistres ou enthousiastes relatives à la numérisation et à ses conséquences pour la Suisse paraissent à peu près au même rythme. Il en résulte un mélange d'optimisme et d'attentes exagérées, accompagné de grandes incertitudes et de peurs – ce qui n'est pas une base idéale pour une discussion éclairée sur l'avenir numérique de la Suisse. Forts de ce constat, nous avons souhaité approfondir la question avec le think tank W.I.R.E. Qu'est-ce au fond que la numérisation? Que fait la Suisse? Où se situent les zones de tension? Que doivent entreprendre, ou pas, les milieux politiques?

Une chose est claire: la numérisation n'est pas une tendance passagère, mais elle constitue le fondement sur lequel l'économie, la science et la société construisent l'avenir. Pour l'heure, nous ne savons pas en détail comment ce processus se déroulera ni où nous nous situerons dans dix ans. Des métiers et des modèles d'affaires disparaîtront – d'autres verront le jour. On sait aussi que, au centre de la numérisation, il n'y a pas seulement des données, des machines, des algorithmes ou des applications, mais l'humain. Nous avons la chance de pouvoir contribuer à façonner la numérisation et de ne pas simplement la subir.

À de multiples reprises, notre pays est parvenu à sortir gagnant d'une phase de changements profonds et à en faire bénéficier tous ses habitantes et habitants. Aujourd'hui, nous disposons d'un avantage de taille: La Suisse peut aborder le tournant numérique en position de force. Elle s'appuie bien entendu sur les facteurs classiques du succès économique, qui en font un des pays les plus compétitifs du monde. Elle a aussi su se forger d'autres atouts. Petit pays au cœur de l'Europe, elle a depuis longtemps été interconnectée à l'échelle internationale. S'ajoute à son excellente situation géographique, une bonne dose d'audace et la

volonté d'innover. Le principe selon lequel le succès et la prospérité présupposent la responsabilité individuelle est profondément ancré dans la société suisse. Toutefois, la responsabilité individuelle, à elle seule, ne suffit pas. La Suisse se distingue également par un esprit communautaire. Celui-ci comprend notamment un système de formation de qualité, des assurances sociales bien développées et un système fiscal équitable. Ce sont de bonnes bases pour dompter ensemble des changements fondamentaux.

Le tournant numérique remet en question de nombreux éléments qui ont fait notre succès, cela est certain, et les incertitudes augmenteront plutôt qu'elles ne diminueront. Certains modèles d'affaires ne fonctionneront plus et des entreprises comme des travailleurs devront se réorienter. Malgré ces bouleversements, il vaut toujours la peine de garder à l'esprit les principes sur lesquels nous avons fondé notre prospérité. Ils ne doivent pas être remis en question à la légère, même s'il ne fait pas de doute que certaines personnes et entreprises auront de la peine à s'adapter. Face aux évolutions numériques, plutôt que de renoncer à nos atouts, nous devons rester ouverts aux évolutions. Nous devons défendre nos forces, nos valeurs et nos traditions essentielles et continuer de faire évoluer notre société.

Nous serons ainsi en mesure de relever ces défis et de sortir gagnants des bouleversements en cours.



Monika Rühl  
Directrice  
d'économiesuisse



Heinz Karrer  
Président  
d'économiesuisse

## → Sommaire

08	<u>Introduction</u>	En avant vers le nouveau monde numérique
12	<u>Comprendre la numérisation</u>	
14		Bases technologiques
20		Applications
28		Conséquences pour l'économie, la société et les individus
34	<u>L'ADN de la place économique suisse</u>	
44		La Suisse numérique: quatre zones de tension principales
48	<u>Des scénarios pour la Suisse numérique</u>	
76	<u>Domaines d'action</u>	
84	<u>Conclusion</u>	Cinq enseignements pour la Suisse numérique
86	Appendice	

## → En avant vers le nouveau monde numérique

**La numérisation offre des opportunités de croissance économique et d'amélioration de la qualité de vie. La Suisse est bien placée pour en tirer profit. Pour cela, il convient de commencer par comprendre les mécanismes, les champs d'application et les conséquences à long terme de la numérisation et de développer un positionnement fondé sur les forces de la Suisse. Saisir les chances offertes par la numérisation nécessite de placer au centre la valeur créée pour l'économie, la société et les individus**

Après des années d'annonces grandiloquentes et de visions à vous couper le souffle, nous constatons de quelle manière la numérisation transforme de manière croissante notre quotidien. Des plateformes numériques bouleversent des branches économiques entières – comme Uber pour les taxis, Airbnb pour le tourisme ou Amazon pour le commerce de détail. Le potentiel innovant – et disruptif – de l'ère numérique n'est de loin pas épuisé: les voitures autonomes, les mondes virtuels, les avatars, les robots et les imprimantes 3D ne sont plus des visions audacieuses de chercheurs et de rêveurs, mais occupent une place centrale dans les prochains modèles d'affaires adoptés par des start-up et des multinationales.

Interconnectée à l'échelle mondiale, l'économie suisse ne pourra pas se soustraire à ces bouleversements en profondeur et un tel comportement ne serait pas bénéfique pour notre pays. Dans le secteur de la finance, des robots-conseillers vont redéfinir les standards en matière d'efficacité des prestations de conseil, le commerce se déplace vers des marchés virtuels, des patients mesurent eux-mêmes leur état de santé et, dans l'industrie, de nouvelles méthodes de production, comme les imprimantes 3D, redynamiseront le secteur secondaire, y compris dans les zones urbaines.

Nous allons au-devant d'une nouvelle révolution industrielle qui fera émerger des services, produits, modèles d'affaires et structures inédits. La différenciation toujours plus grande des offres, la transparence accrue entre les clients et les entreprises et les gains d'efficacité substantiels modifieront notre système économique. Cela ira-t-il jusqu'à l'avènement de l'«économie de marché parfaite» prédite par le physicien américain Michio Kaku?

La dynamique est telle qu'il n'est pas étonnant que le débat public oscille entre euphorie et craintes. La vision utopiste promet un nouveau monde magnifique dans lequel des produits autonomes et personnalisés amènent la qualité de vie à des hauteurs insoupçonnées. La vision dystopique se focalise sur les risques de chômage de masse, d'appauvrissement et de perte de libertés individuelles.

### **La Suisse, gagnante de la numérisation**

Les querelles idéologiques qui se basent sur des scénarios extrêmes s'avèrent stériles et éloignées de la réalité. Aujourd'hui, nous avons davantage besoin de débats fondés et ouverts sur la manière dont la société veut aborder le tournant numérique. Il s'agit de poser des jalons économiques et politiques afin que les entreprises restent prospères dans un contexte de concurrence mondiale.

L'objectif est clair: il s'agit de transformer les visions grandioses de l'économie numérique en produits et services concrets. L'euphorie suscitée par des possibilités supposées illimitées comporte le risque de surestimer le potentiel de la technologie. À la fois innovante et terre-à-terre, notre économie saura distinguer, à l'ère numérique, les tendances creuses de la vraie valeur ajoutée. Ce sera le test clé, que l'économie suisse a toutes les chances de le passer avec succès. En effet, combiner le savoir théorique et l'application pratique est depuis toujours sa plus grande force.

L'économie fondée sur les données n'est pas simplement une tendance éphémère. Au contraire, l'infrastructure numérique sur laquelle l'économie et la société se construiront ces prochaines décennies est en train de se mettre en place. Pour la Suisse en tant que site de production et de recherche, destination touristique et place financière, la numérisation est, sans doute possible, la plus importante transformation depuis l'avènement des marchés mondiaux. C'est pourquoi un état des lieux s'impose. Quelles sont les stratégies dont la Suisse a besoin? Où résident les plus grands potentiels de l'économie suisse? Comment la société gère-t-elle les aspects problématiques du tournant numérique? La Suisse fait partie des principaux gagnants de la mondialisation. Elle a tout ce qu'il faut pour également figurer parmi les gagnants de la numérisation.

### **Comprendre la numérisation ...**

Afin d'effectuer un état des lieux, il convient de commencer par examiner les différentes dimensions de la numérisation (chapitre 1). En effet, selon le secteur, la branche ou l'expert qui s'exprime, ce sont des aspects spécifiques de la numérisation qui sont mis en avant. Cependant, ces derniers ne permettent pas, à eux seuls, de comprendre en profondeur ce processus vaste et complexe. Pour les uns, l'élément central ce sont les plateformes, pour d'autres ce sont les applications et pour d'autres encore ce sont des technologies comme la blockchain ou des concepts de partage. C'est pourquoi nous commençons par développer un modèle, qui réunit trois dimensions et décrit leurs interactions: les bases technologiques, les applications concrètes et les implications pour la société et l'économie.

En parallèle, il convient d'évaluer les forces et les faiblesses de la place économique suisse. L'objectif est d'aboutir à une vision prospective, mais aussi réaliste, de la manière dont la Suisse peut se positionner dans l'économie numérique mondiale. Dans cette optique, le chapitre 2 s'intéresse à l'ADN de la Suisse, basé sur les atouts connus de notre place économique, en se demandant s'il permettra de s'adapter aux défis de l'ère numérique. Partant de là, quatre zones de tension sont définies, sur la base desquelles les chances de la Suisse dans le monde numérique sont identifiées.

### **... et voir au-delà**

Le troisième chapitre est consacré à la question de savoir comment les entreprises et la population suisses peuvent tirer profit de la numérisation – et ce, dans les différents secteurs ou domaines de la vie.

Différents scénarios sont élaborés: ils ne présentent pas des mondes de science-fiction, mais extrapolent à partir de produits et de concepts actuels. Ces scénarios visent à mettre en évidence les possibilités offertes par la numérisation ainsi que des pistes pour exploiter leur potentiel.

Enfin, le chapitre 4 identifie, en se basant sur la situation actuelle, des domaines d'action concrets et propose des grandes lignes à destination de l'économie et de la politique. Ceux-ci comprennent la mise en place de

l'infrastructure de base numérique, le renforcement des compétences et des aptitudes des organisations et des individus, l'adaptation des systèmes fiscaux et d'assurance sociale, la clarification de questions de principe pour l'émergence de nouveaux modèles d'affaires ainsi que la mise en place d'un écosystème en tant que fondement d'une collaboration interbranche et pluridisciplinaire.

Nous sommes au début de notre voyage vers l'avenir numérique. Ce qu'il faut avant tout, c'est une remise en question permanente et une perception fine des nouvelles évolutions. L'adage qui dit que le chemin est plus important que la destination conserve dans ce contexte tout son sens. Ce qui compte donc c'est l'ouverture, les compétences technologiques, des haltes régulières et une réflexion critique.

La présente publication est le fruit d'une collaboration entre Economie-Suisse et le think tank W.I.R.E. Ce dernier a apporté son expertise en lien avec l'évolution de la numérisation et l'a illustrée avec des scénarios, tandis qu'Economie-Suisse a analysé le rôle de la Suisse et a identifié des domaines d'action.

La numérisation promet une valeur ajoutée substantielle pour les citoyens, pour les entreprises, pour l'environnement et pour la société dans son ensemble. Mais elle ne s'arrête pas aux questions technologiques et économiques. La numérisation ne pourra être synonyme de gain de croissance et de prospérité qu'à condition de créer de la valeur non seulement pour les marchés mais également pour la société et les individus. Sur le chemin vers les innovations et les solutions qui permettront cela, elle soulève des questions en ce qui concerne nos valeurs, nos objectifs et notre vision de la société. Au final, la question clé consiste à se demander à quel avenir nous aspirons? La présente publication se veut tout à la fois une carte des enjeux, une source d'inspiration et une invitation à mener, ensemble, une réflexion critique et à poser des jalons avec discernement pour le tournant numérique en cours.

## → Comprendre la numérisation. Et voir plus loin

La numérisation est sur toutes les lèvres. Blockchain, big data, réalité virtuelle, cybersécurité, apprentissage automatique ou informatique en nuage sont des termes qui symbolisent les nouvelles bases d'un monde fondé sur les données. Mais plus nous créons de termes pour décrire le monde de demain, moins nous comprenons ce que la numérisation signifie réellement. La technologie en constitue le fondement, mais au centre se trouvent l'humain et les domaines d'application auxquels l'infrastructure numérique nous donne accès



Avec l'amorce de la révolution numérique et la promesse d'une transformation disruptive de tous les secteurs, le thème de la numérisation est omniprésent. Dans le monde entier, des conférences tentent de rendre cette transformation tangible. Les termes d'industrie 4.0, big data et, depuis peu, smart data, Internet des objets, réalité augmentée ou blockchain décrivent des éléments de notre univers technologique. Ils ne sauraient cependant remplacer une discussion approfondie sur l'environnement nécessaire pour que ces nouvelles réalités se concrétisent.

Tous ces termes ont leur raison d'être, car ils décrivent des éléments de la numérisation ou, plus exactement, de ses fondements techniques. L'approche touche cependant à ses limites dans la mesure où ils ne couvrent souvent qu'un aspect – selon les priorités et convictions de ceux qui les propagent. La numérisation est souvent comprise comme l'infrastructure technologique indispensable d'une branche ou d'une entreprise, qui se concrétise par exemple par l'existence de bases de données ou d'accès à Internet. D'autres points de vue mettent en avant les applications pour terminaux mobiles ou pensent avant tout à l'intelligence artificielle et aux robots.

### La technologie comme fondement

L'encyclopédie en ligne Wikipedia, centre de savoir du monde numérique, définit la numérisation comme étant «la conversion d'informations de supports analogiques quelconques en données numériques, que des dispositifs informatiques ou d'électronique numérique pourront traiter. Cette conversion en plusieurs étapes fournit des données numériques comportant uniquement des valeurs discrètes», c'est-à-dire un code binaire avec les seules deux valeurs 0 et 1.

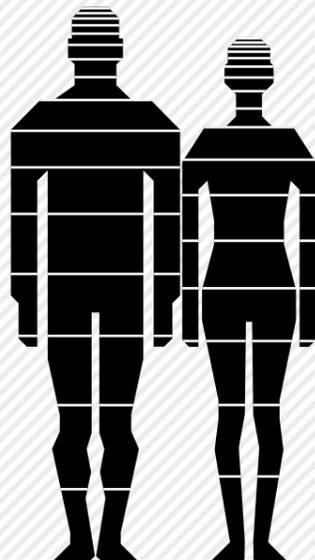
Cette définition met en lumière un principe essentiel: les données transportées d'un format physique ou analogique à un format numérique obéissent à d'autres lois. Converties en code binaire, elles sont accessibles de partout grâce au réseau mondial d'ordinateurs, fini l'impératif de la proximité géographique. Elles peuvent aussi être copiées. Cela explique une partie des phénomènes et transformations qui ont abouti au déclin de l'industrie traditionnelle de la musique ou du secteur de la photographie. Des produits jusqu'ici physiques comme les disques vinyles ou CD ont été dématérialisés – avec les conséquences que l'on sait. Mais se focaliser sur les produits disponibles en format numérique reste une approche trop superficielle.

### Le champ des possibles

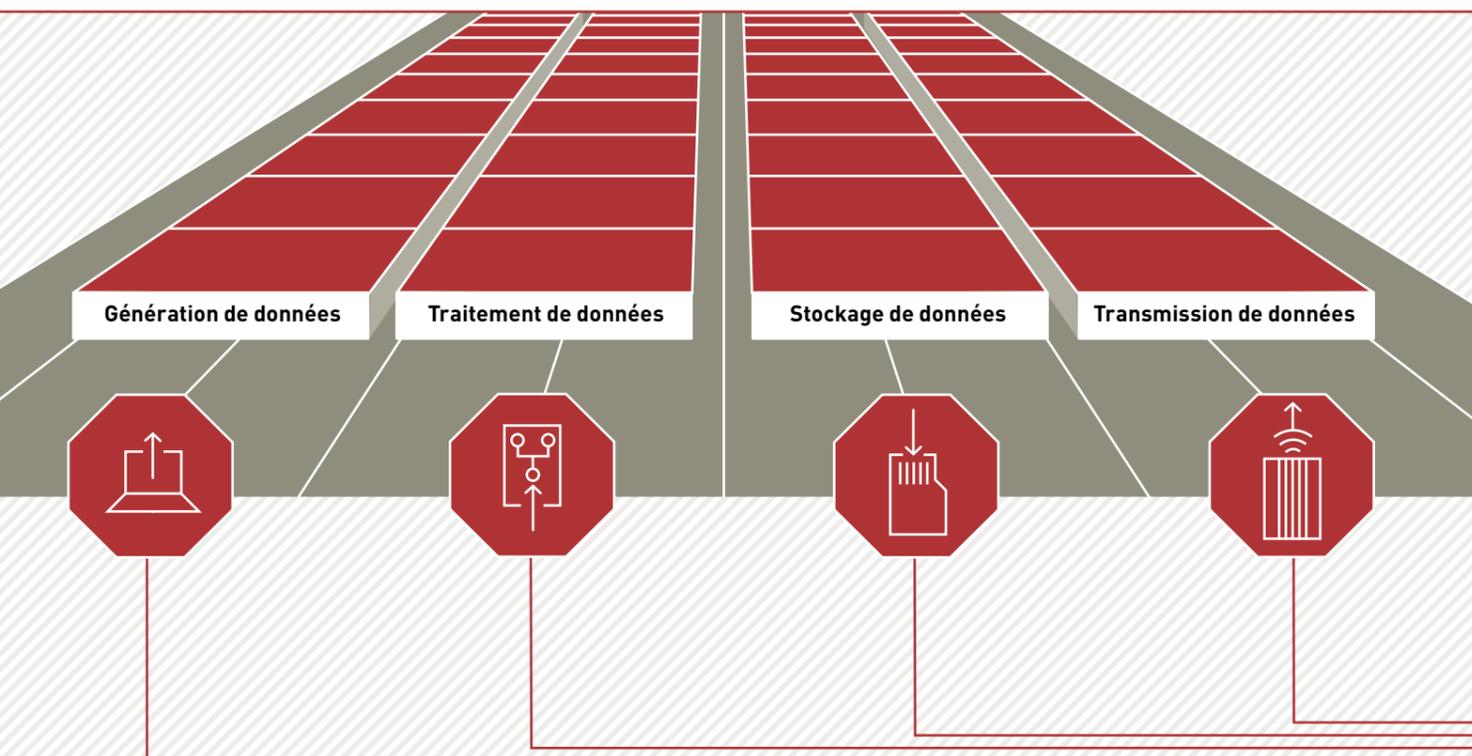
Pour avoir une vision globale de la numérisation, il faut dans un premier temps réunir les différents volets technologiques dans un modèle. Et, plus important encore, il faut élargir son champ de vision, renoncer à se focaliser trop étroitement sur la technologie. Contrairement à l'idée courante, ce ne sont pas les zéros et uns, ni les serveurs et protocoles Internet, smartphones et capteurs qui sont au centre, mais l'humain. Plus précisément des individus et organisations qui, par leurs actions, développent la technologie, génèrent des données, utilisent des capteurs, mesurent nos comportements ou notre état de santé, traitent ces données et les sauvegardent de manière centralisée ou non. Dans une vision globale de la numérisation, la technologie est simplement la base sur laquelle naissent diverses applications. Celles-ci nous aident à trouver une manière meilleure ou plus efficace d'exécuter des tâches existantes, à produire, à nous mettre en réseau ou à relier des machines, à organiser des expériences dans des espaces virtuels ou à déléguer des tâches à des machines. Ces applications étendent alors l'éventail de nos possibilités, bien au-delà des frontières et de notre imagination.

## I. BASES TECHNOLOGIQUES

L'évolution technologique pose les fondements de l'économie numérique. En son centre, il y a la génération de données, leur traitement, leur stockage et leur transmission. On a beau se focaliser sur les bits et les octets, c'est l'homme qui est aux manettes, qui introduit les données dans le système et fixe les tâches des algorithmes et de l'intelligence artificielle – du moins ces prochaines années encore.



### TECHNOLOGIE



#### Génération de données

La génération de données fournit la matière première des processus numériques. D'une part, des données sont créées lorsque des individus saisissent des informations dans un système numérique. D'autre part, des données proviennent de capteurs qui surveillent leur environnement et produisent des mesures numériques. La troisième source de données ce sont des machines qui numérisent des données analogiques.

#### Croissance exponentielle des données

En 2016, le volume de données produit a atteint 16,1 zettaoctets. Sous forme de textes écrits à la machine, cela représenterait 230 000 milliards de pages A4, soit une pile représentant 82 fois la distance entre le soleil et Neptune. La lumière d'une lampe placée sur la dernière feuille mettrait 14 jours et 8 heures pour venir éclairer la première, sur terre<sup>1</sup>.

#### Archives numériques du Montreux Jazz Festival

Le Montreux Sounds Digital Project a été lancé en 2010 par l'EPFL et d'autres partenaires. Ce projet a transformé en archives numériques tout le patrimoine audiovisuel du Montreux Jazz Festival, avec plus de 10 000 bandes et 5000 heures d'enregistrements son et vidéo en différents formats, afin de les conserver pour les générations futures.

#### Traitement de données

Le traitement de données permet de structurer des données brutes, de les transposer dans un format plus lisible et de rendre les données utilisables. Outre les algorithmes, on a développé ces dernières années des procédures intelligentes capables d'identifier des schémas et des régularités. L'objectif de l'intelligence artificielle est de développer des systèmes qui s'améliorent de manière autonome moyennant des algorithmes.

#### Traitement des données, la base des recherches sur Internet

Lorsqu'une recherche est lancée sur Google, le système parcourt ses bases de données, qui ont auparavant été créées par des logiciels balayant automatiquement le Web et alimentant l'index du moteur de recherche. La liste de résultats est le produit d'environ 200 facteurs d'évaluation distincts<sup>2</sup>.

#### Accélération de la puissance de calcul grâce à des neurones artificiels

Le centre de recherche suisse d'IBM, à Rüschlikon, a réussi pour la première fois en 2016 à développer des neurones artificiels ouvrant la voie à des processeurs plus rapides et plus économes en énergie, qui peuvent être utilisés en liaison avec des capteurs ou servir de base à l'Internet des objets.

#### Stockage de données

Lors du stockage électronique de données, des informations sont fixées sur des éléments semi-conducteurs de quelques millimètres carrés. La capacité des processeurs augmente de façon exponentielle depuis de nombreuses années. Parallèlement, des systèmes de stockage décentralisés qui permettent d'accéder aux données depuis différents appareils et partout, gagnent en importance.

#### Supports de mémoire biologiques

La capacité des supports de mémoire touche à ses limites et la durée de conservation des disques durs est aussi limitée. En 2015, des chercheurs de l'EPFZ ont présenté un nouveau procédé recourant à des composants d'ADN comme support de mémoire, ce qui permettrait un stockage de longue durée de plus d'un million d'années, contre une durée de dix ans pour les disques durs et de trente ans pour les DVD<sup>3</sup>.

#### Données cachées

En moyenne, 14% à peine des données stockées par les entreprises sur leurs serveurs sont pertinentes pour la marche des affaires, 32% sont redondantes, obsolètes ou banales et plus de 54% sont cachées, ce qui signifie que l'on ne connaît pas leur contenu. Il s'agit de données personnelles des employés, mais aussi de données des protocoles, ces journaux de bord informatiques qui permettent aux humains de reconstituer les opérations effectuées par les logiciels<sup>4</sup>.

#### Transmission de données

La propagation rapide des applications numériques ne serait pas possible sans une transmission efficace et, surtout, fluide de gros volumes de données. Des largeurs de bande et des vitesses de transfert toujours plus élevées ont posé les bases d'applications toujours plus performantes. Parallèlement, les standards de sécurité gagnent en importance pour la transmission de données.

#### Transmission de données haut débit

Le réseau haut débit mobile 5G est la norme qui succédera à l'actuel réseau 4G. Avec une vitesse de transmission pouvant atteindre 3560 Mbit/s, le débit sera 222 fois plus rapide qu'un raccordement DSL et remplira les conditions pour l'exploitation de véhicules autonomes<sup>5</sup>.

#### Transmission de données intercontinentale

La transmission de données intercontinentale s'effectue au moyen de câbles sous-marins posés sur les fonds océaniques. Ces câbles sont non seulement plus avantageux que la transmission par satellite, mais aussi sensiblement plus sûrs. Le câble à fibre optique TAT-14 pour la transmission de données par la lumière, d'une longueur de 15 295 km et mis en service en 2010, relie la Grande-Bretagne, la France, les Pays-Bas, l'Allemagne, le Danemark, puis rejoint le New Jersey aux États-Unis<sup>6</sup>.

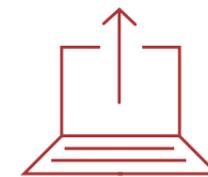
## BASES TECHNOLOGIQUES

La technologie constitue le fondement de la numérisation. Dans son sens originel, la numérisation désigne la création de représentations numériques d'objets physiques, d'événements ou de médias analogiques à des fins de stockage ou de traitement. L'élément de base est la transposition d'informations analogiques en valeurs exprimées au moyen des deux chiffres 0 et 1. Le principe fondamental remonte au développement de systèmes de numération binaires au XVII<sup>e</sup> siècle par le mathématicien Gottlieb Leibniz. Une première application pratique pour la transmission d'informations codées a vu le jour au début du XIX<sup>e</sup> siècle avec l'alphabet morse. Ce système se limite également à deux signaux, long ou court, pour transmettre des chiffres, des lettres et autres caractères. Des circuits numériques fondés sur de tels systèmes utilisent des signaux numériques ou discrets représentés par des valeurs précises. Les valeurs numériques forment ainsi le pôle opposé des circuits analogiques, qui se fondent sur des valeurs continues. Lors du processus de discrétisation, il ne s'agit pas seulement d'attribuer une valeur précise mais également un temps précis. Cela en fait un concept essentiel des mathématiques numériques ou de la cartographie, où la division de surfaces en petites portions ou en points permet un calcul par ordinateur.

### Les avantages des données numériques

Transposer des données analogiques en données numériques présente plusieurs avantages pour leur utilisation, traitement, distribution, consultation et transmission via des systèmes électroniques de traitement des données. Une fois numérisées, des données peuvent être traitées, réparties, multipliées et parcourues de manière automatique et donc rapidement. Ceci pour un espace de stockage nettement inférieur à celui des signaux analogiques. La sécurité est améliorée: par rapport au traitement analogique, les erreurs et les altérations restent minimales voire peuvent être totalement exclues, également quand les données parcourent de longues distances et qu'elles sont traitées fréquemment. Un autre avantage réside dans les possibilités d'archivage de longue durée. Comme on peut partir du principe qu'aucun support ne sera conservé à long terme, la conservation de données nécessite des migrations constantes. Or si les contenus analogiques perdent en qualité chaque fois qu'ils sont copiés, les contenus numériques, des valeurs discrètes, sont des équivalents de l'original numérique.

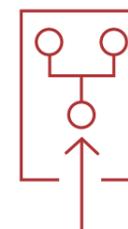
En résumé, on peut dire que les bases technologiques de la numérisation comportent quatre dimensions: la génération, le traitement, le stockage et la transmission de données.



### Générer des données

La génération de données fournit la matière première des processus numériques, dont l'origine peut être divisée en trois catégories. Premièrement, il y a les données créées activement par les humains moyennant la saisie dans un système numérique. On peut penser à un texte tapé manuellement ou à une banque de données clientèle tenue à jour manuellement. À noter que la liste des sources possibles s'élargit avec la généralisation des terminaux numériques. Deuxièmement, il y a les données provenant de senseurs qui surveillent leur environnement et produisent des mesures numériques. Les smartphones, par exemple, mesurent les déplacements de leurs utilisateurs via des senseurs et, dans le domaine de la recherche climatique, des stations météorologiques enregistrent des données relatives aux précipitations, à l'humidité de l'air ou à la température. La troisième source de données sont des machines qui numérisent des données analogiques, comme lorsque l'on convertit des disques vinyles par balayage optique et que l'on scanne des images analogiques ou du texte. En 2010, le Vatican a ainsi commencé à numériser la bibliothèque apostolique vaticane. Celle-ci héberge plus de 82 000 manuscrits pour un total de 40 millions de pages. Un peu plus de 5500 documents ont été numérisés à ce jour. Si le projet se poursuit à la vitesse actuelle, la numérisation de l'ensemble de la collection prendra encore plus de cent ans.

Le volume des données croît de façon exponentielle depuis des années: aujourd'hui, nous produisons autant de données en deux jours que le volume de données produites depuis le début de l'humanité jusqu'en 2003 – soit 5 milliards de gigaoctets. Les experts s'attendent à ce que la production mondiale de données atteigne 16,1 zettaoctets en 2016 et 163 zettaoctets en 2025, sachant qu'un zettaoctet équivaut à un trillion de gigaoctets.



### Traiter des données

La deuxième dimension de la numérisation est un traitement de données ajoutant de la valeur. Des données brutes sont structurées différemment ou transposées dans un format plus lisible. Les pixels d'une photographie sont éclaircis pour accroître la lisibilité, des données musicales sont converties dans d'autres formats qui occupent moins d'espace par exemple. Le processus du traitement de données comprend plusieurs étapes qui ont pour but de rendre les données utilisables.

Traditionnellement, on traitait les données manuellement sur des supports tels que des formulaires, des questionnaires et des bons de livraison. À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les États-Unis ont introduit, pour la première fois, des méthodes mécaniques de traitement automatisé des données avec des cartes perforées qui ont accéléré l'analyse des recensements démographiques. Les données étaient triées dans l'ordre alphabétique avec une machine de tabulation, des valeurs étaient additionnées par colonne dans des formulaires et des valeurs moyennes étaient calculées. Dans les années 1920, IBM a développé les fonctions d'addition et de soustraction, ce qui a permis d'automatiser des tâches dans les domaines de la comptabilité et de la gestion du matériel. Dans les années 1950, on est passé à un traitement électronique des données grâce aux tubes électroniques qui ont ouvert la voie aux ordinateurs programmables.

### Des algorithmes à l'apprentissage automatique

Le traitement des données se fonde sur des algorithmes. Ceux-ci se composent d'un nombre donné d'étapes qui constituent la base de programmes informatiques et permettent les applications les plus diverses – de l'outil de pilotage électronique pour des machines au mode correcteur du traitement de texte, en passant par l'analyse des fluctuations boursières.

Ces dernières années ont vu le développement de processus intelligents qui apprennent au fur et à mesure et permettent l'apprentissage automatique. De tels systèmes évaluent des données au moyen de procédures statistiques et peuvent identifier des schémas et des occurrences régulières, qui peuvent à leur tour être appliquées à des données encore inconnues. L'hôpital universitaire de Marburg, en Allemagne, fait appel à des procédures utilisant le big data pour diagnostiquer des maladies rares. Le système analyse des dossiers de patients et identifie des indices importants, comme des symptômes et des médicaments administrés, pour établir une liste de maladies possibles. L'objectif de l'intelligence artificielle est ainsi de développer des systèmes qui s'améliorent de manière autonome au moyen d'algorithmes. On utilise des procédures d'intelligence artificielle pour la reconnaissance vocale, la traduction automatique et les véhicules autonomes. Une application d'apprentissage automatique serait par exemple une voiture qui reconnaît le style de conduite d'une personne ou ses trajets de prédilection et en tient compte. Dans de nombreux domaines, de tels systèmes induisent un élargissement des compétences de l'individu.

Des ordinateurs toujours plus performants sont un moteur essentiel de cette évolution. L'ordinateur actuellement le plus performant du monde, le Sunway TaihuLight, qui se trouve dans un centre de calcul chinois, est capable d'exécuter 93 milliards opérations arithmétiques (additions ou multiplications) par seconde.



### Stocker des données

La troisième dimension de la numérisation est le stockage de données. Elle est le fondement de l'histoire culturelle de l'humanité, grâce à la fixation du savoir et des expériences sur divers supports – de la pierre au papier.

Techniquement, le stockage se fonde souvent sur des médias qui ne peuvent pas être lus directement ou produits manuellement. Les médias chimico-optique que sont la photographie et le film en font partie. Des systèmes mécaniques inscrivent des informations sur des cartes perforées ou des vinyles par exemple, des processus optiques utilisent des lasers pour graver des données sur des CD ou des DVD. Enfin, le stockage électronique fixe des informations sur des éléments semi-conducteurs. Dans les circuits intégrés, les processeurs ou puces ne mesurent plus que quelques millimètres carrés. Leur capacité augmente de façon exponentielle depuis de nombreuses années. La loi de Moore veut que la complexité des circuits intégrés double régulièrement pour un coût matériel minimal; l'intervalle va de 12 à 24 mois selon les sources. À l'heure actuelle, on arrive à placer plus de 5 milliards de circuits sur un microprocesseur. On imagine la petitesse des structures des semi-conducteurs, actuellement aux alentours de 22 nanomètres. Aujourd'hui, on a entamé la transition vers une technologie de 14 nanomètres, en visant d'ores et déjà des structures de 7 nanomètres. À titre de comparaison, le virus du SIDA est environ dix fois plus grand.

### Nouvelle génération de systèmes de stockage

Les spécialistes partent de l'idée que la croissance ralentira en raison des limites physiques des technologies et que de nouvelles générations de supports de stockage seront développées. Des supports de données biologiques, comme l'ADN, qui permettent de stocker durablement des volumes de données encore plus importants sur une surface plus petite sont dans une phase précoce de développement.

Parallèlement, des systèmes de stockage décentralisés gagnent en importance. Alors que les entreprises ont commencé dès la fin des années 1990 à utiliser des serveurs pour stocker leurs données de manière centralisée, de nombreux particuliers se tournent désormais vers des solutions qui leur permettent d'accéder à leurs données depuis différents appareils et où qu'ils se trouvent. La décorrélation des données et des appareils suppose des standards de sécurité plus élevés. La blockchain est justement un moyen d'accroître la sécurité. Cette technologie, qui permet de stocker des données à plusieurs endroits simultanément dans un réseau décentralisé, facilite les échanges entre les différents utilisateurs et augmente la sûreté, puisque les mêmes informations sont stockées en parallèle.



### Transmettre des données

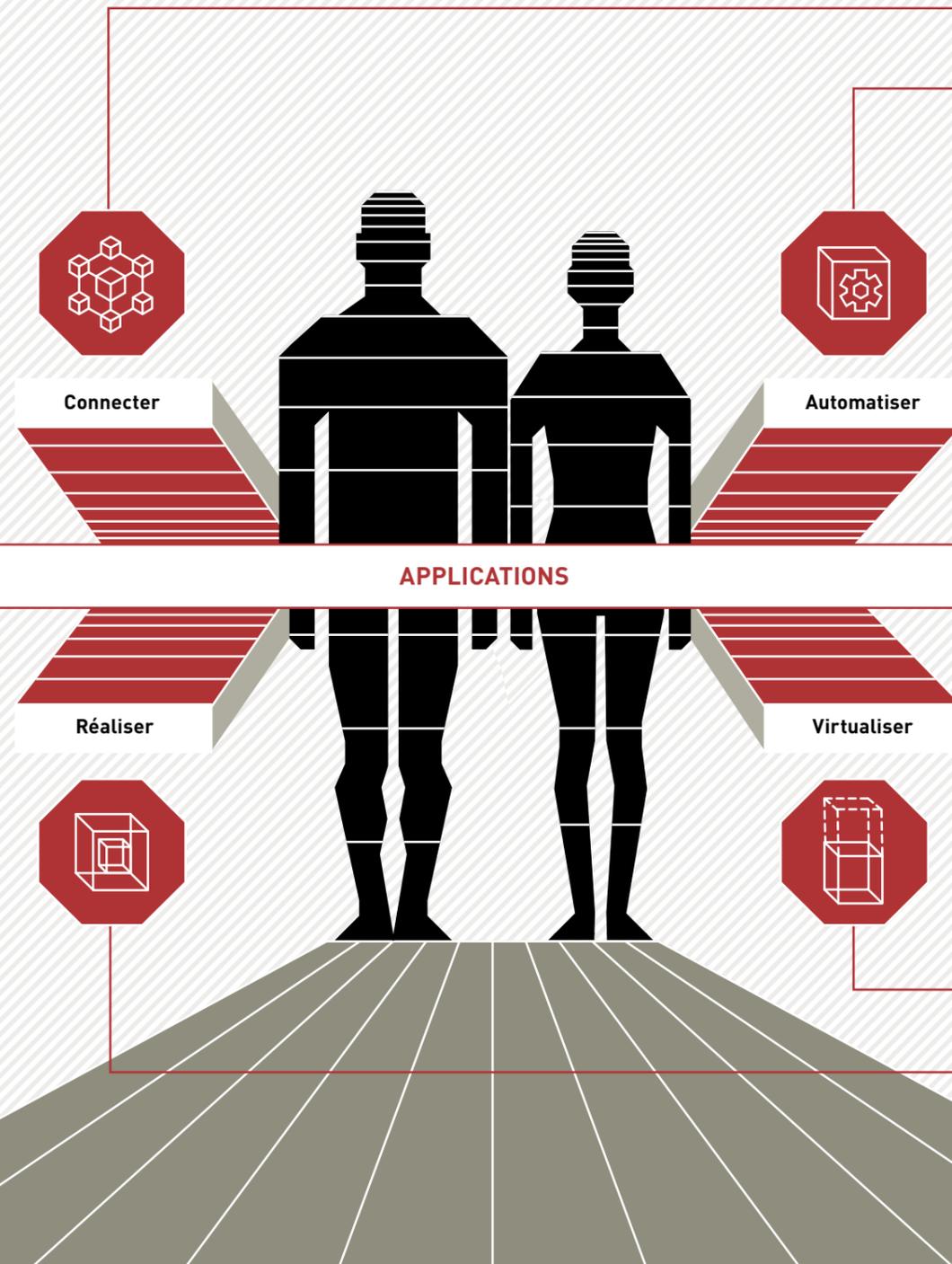
La propagation rapide des applications numériques ne serait pas possible sans une transmission efficace et, surtout, fluide de gros volumes de données. Quand on traite des données, celles-ci sont transférées du disque dur dans la mémoire vive. Par le passé, les liaisons directes étaient la norme, puis les données ont été transmises via des lignes téléphoniques ou des modems, ce qui permettait de transmettre des fichiers par messagerie. Aujourd'hui, les données circulent généralement via un réseau – sur la base du protocole Internet. Le courriel est utilisé pour envoyer des volumes de données de 25 mégaoctets en moyenne. Pour des volumes de données supérieurs, les utilisateurs privilégient des plateformes d'hébergement de fichiers: ils téléchargent des données sur un serveur, puis le destinataire peut les télécharger sur son ordinateur local.

L'Internet mobile se développe avec les progrès techniques de la téléphonie mobile. Même si ce n'était pas courant en raison des coûts élevés, il était possible dès les années 1980 d'utiliser des services Internet ou de consulter une messagerie via les réseaux de téléphonie mobile analogiques en combinaison avec un ordinateur portable. L'introduction de l'UMTS en 2002 a constitué une étape importante, permettant l'avènement des standards 2G, 3G et 4G avec des vitesses de transfert toujours plus élevées. La prochaine génération – la cinquième – pourrait atteindre des vitesses de transfert dix fois plus rapides que le standard actuel. À côté de cela, il y a les réseaux locaux (wifi) ou la technologie Bluetooth, deux moyens de transmettre des données et de faciliter l'accès à Internet dans les maisons, les hôtels et les trains.

Des largeurs de bande et des vitesses de transfert toujours plus élevées posent les bases pour des applications toujours plus performantes – comme l'exploitation de véhicules automobiles. Des recherches sont en cours sur d'autres moyens de transmission, comme la lumière. Au vu de la charge croissante que font peser les ondes électromagnétiques émises par des réseaux, les autres moyens explorés peuvent gagner en importance. Parallèlement, les standards de sécurité, qui évitent que des données sensibles soient volées lors de leur transmission ou utilisées de manière abusive, gagnent en importance.

## II. APPLICATIONS

Le véritable potentiel de la numérisation réside dans les possibilités qui s'ouvrent pour les organisations et les individus. Quatre domaines d'application sont au premier plan: l'automatisation, la virtualisation, la connexion et la réalisation. Pour développer l'innovation de manière durable, il est important de comprendre les chances et les défis inhérents à ces domaines d'application et, sur cette base, de créer de nouveaux modèles d'affaires, canaux de distribution et de communication.



### Connecter

L'infrastructure numérique permet de mettre en relation des personnes, des personnes avec des machines et des machines entre elles. Les réseaux qui en résultent permettent l'existence des réseaux sociaux, de l'Internet des objets ou des interactions entre personnes et machines par le biais de terminaux numériques ou dans le domaine de la médecine.

### Mise en réseau de personnes

Plus de deux milliards de personnes de par le monde sont reliées sur les réseaux sociaux. Les utilisateurs passent en moyenne 42 minutes par jour sur Facebook. En Suisse, en 2017, 3,8 millions de personnes se connectent sur Facebook. Les utilisateurs de plus de 50 ans sont en hausse, les jeunes en baisse.

### Relier des machines

Les voitures de l'avenir communiqueront avec les autres véhicules et les infrastructures routières, l'objectif étant d'améliorer la sécurité et la gestion de la circulation. Cela permettra de détecter avec précision les embouteillages ou, grâce à des casques de vélo connectés, d'alerter les conducteurs d'un risque de collision. Tandis que les services de cartographie actuels reposent sur les données historiques, les nouveaux recourront à des données en temps réel.

### Automatiser

Des systèmes pilotés par ordinateur exécutent, à l'aide de logiciels ou de robots, des activités courantes effectuées par l'humain que ce soit à la maison ou dans le monde du travail. Il s'agit essentiellement de processus répétitifs qui sont externalisés et confiés à des machines, tandis que des tâches complexes ou qui nécessitent une relation émotionnelle ou de la proximité, devraient rester confiées à des humains.

### Diagnostics assistés par ordinateur

En médecine, des superordinateurs comme le Watson d'IBM sont utilisés pour diagnostiquer des maladies rares. Le système analyse la description des symptômes de patients et les relie à leur dossier médical. Le résultat présenté par Watson est une liste de maladies possibles qui aide les médecins à comprendre le tableau clinique<sup>7</sup>.

### Logistique automatisée avec des drones

En coopération avec deux hôpitaux tessinois du Groupe EOC et le fabricant américain de drones Matternet, La Poste Suisse teste le transport automatisé d'échantillons de laboratoires. Ces tests incluent également une évaluation de la sécurité par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC). Si les tests sont concluants et que La Poste reçoit les autorisations de l'OFAC, ces transports pourront désormais s'effectuer au moyen de drones<sup>8</sup>.

### Virtualiser

Des réalités augmentées ou virtuelles ouvrent de nouvelles possibilités de communiquer, de naviguer ou de vivre des expériences. La réalité augmentée peut même aider à apprendre de nouvelles activités ou à utiliser le monde réel comme espace de jeu. Quant à la réalité virtuelle, elle permet de créer des mondes nouveaux pouvant être utilisés à des fins de divertissement mais aussi pour présenter des produits ou effectuer des simulations.

### Virtualisation de chantiers

Les systèmes de modélisation des données d'un bâtiment créent des simulations, en réalité virtuelle, de bâtiments et d'espaces intérieurs que les investisseurs et les ouvriers peuvent visiter virtuellement et expertiser. La planification gagne en efficacité et les ouvriers peuvent se préparer à des situations comportant un danger avant de se rendre sur le chantier et d'y être véritablement exposés<sup>9</sup>.

### Traitement antidouleur avec réalité virtuelle

Les applications de réalité virtuelle sont utilisées dans différents domaines médicaux. Un jeu destiné aux patients victimes de brûlures transposent ceux-ci dans des paysages de neige et de glace, la suggestion d'un environnement froid ayant des effets antalgiques. La start-up suisse Mindmaze développe des applications pour la rééducation après une attaque cérébrale, destinées à pallier le manque de personnel médical<sup>10</sup>.

### Réaliser

La disponibilité d'ordinateurs équipés de logiciels performants ou de technologies de production comme les imprimantes 3D permet de développer des services ou de fabriquer des produits de petite dimension d'un genre nouveau, indépendamment de l'infrastructure de grands prestataires.

### Un Rembrandt peint par une machine

Dans le cadre d'un projet de l'Université technique de Delft, tous les portraits peints par Rembrandt ont été numérisés par balayage, puis analysés. Le système auto-apprenant a établi la moyenne pour toutes les valeurs cibles: yeux, nez, touche de l'artiste ou encore palette de couleurs, afin de composer un nouveau portrait présentant les caractéristiques d'un Rembrandt. L'image finale a été imprimée en relief au moyen d'une imprimante 3D<sup>11</sup>.

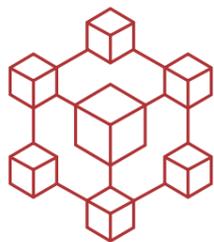
### Organes imprimés

Des recherches médicales se consacrent à la fabrication d'implants, mais aussi d'organes entiers sur des imprimantes 3D. À l'EPFZ, des scientifiques ont développé une méthode pour construire un nez artificiel. En guise d'«encre», ils ont utilisé des cellules cartilagineuses humaines et un biogel d'assemblage, grâce auxquels les tissus se soudent avec la précision dimensionnelle voulue, devenant du nouveau cartilage de nez. Un nez fracassé lors d'un accident pourra ainsi être reconstitué<sup>12</sup>.

## APPLICATIONS

Les technologies numériques ouvrent de nombreux domaines d'application pour les individus et les organisations qui représentent le vrai potentiel de cette évolution. Même si l'économie numérique se focalise aujourd'hui essentiellement sur les progrès technologiques, la numérisation induit, dans les faits, une transformation de notre mode de vie et du monde du travail. Aussi est-il important d'ancrer les débats à ce niveau et d'évaluer les applications numériques en fonction de leur utilité pour les individus, les entreprises et la société.

Venons-en maintenant aux quatre domaines d'application qui se trouvent au cœur de la numérisation: la mise en relation de personnes, de personnes avec des machines et de machines entre elles; l'automatisation de processus et d'activités; la virtualisation de la réalité grâce à des réalités artificielles ou augmentées et la réalisation de projets ou de produits.



### 1. Connecter

L'Internet se fonde sur la connexion d'ordinateurs à l'échelle mondiale, ce qui permet d'échanger des données en temps réel. Tout a commencé avec un projet de l'armée américaine dans les années 1960. L'objectif d'«ARPAnet»<sup>13</sup> était de créer un réseau décentralisé d'ordinateurs pour l'armée afin d'améliorer la collaboration avec les universités. De fil en aiguille, ce projet a donné naissance à l'Internet actuel qui permet de partager des informations et de relier des personnes partout sur la planète. Par la suite, des réseaux sociaux ont vu le jour, reflétant des structures sociales traditionnelles ou permettant la création de nouvelles communautés. Ces plateformes permettent de partager des connaissances et des expériences; de développer, réaliser ou financer des projets, indépendamment de frontières nationales ou linguistiques; de partager des biens et utiliser des ressources plus efficacement et de manière plus durable dans le contexte de l'économie du partage ou de travailler en commun sur des données.

#### Interagir directement avec des robots

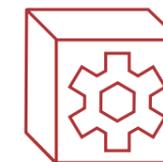
Mettre en relation des personnes et des machines ouvre la possibilité pour les usagers d'interagir directement avec des ordinateurs ou des robots et de les utiliser pour diverses applications. Cela va de l'utilisation de terminaux numériques à la combinaison de la technologie et de la biologie. On le voit en médecine, où des senseurs ou implants se chargent de délivrer des médicaments, ou dans le domaine de la neurologie, où ils pilotent des fonctions du cerveau.

La mise en relation de machines avec d'autres machines ne se limite pas seulement à Internet mais permet aussi l'émergence d'un «Internet des objets». Celui-ci s'appuie sur un nombre, en croissance rapide, d'objets du quotidien, de véhicules, de bâtiments ou d'infrastructures qui communiquent les uns avec les autres de façon autonome. À terme, cela apportera davantage de sécurité, de simplicité ou d'efficacité dans la vie privée et professionnelle ou accroîtra l'efficacité des entreprises ou des villes.

Afin de maintenir une certaine simplicité dans les toiles tissées par la connexion avec un nombre parfois important de contacts, on recourt à des algorithmes, notamment pour piloter les réseaux sociaux. Ceux-ci intègrent différents facteurs comme la ressemblance ou des schémas d'activité pour classer judicieusement des contenus, suggérer d'autres contacts ou afficher des informations d'autres personnes. Ces mécanismes réduisent la complexité, mais créent aussi des «bulles de filtre», soit des espaces virtuellement clos dans lesquels on retombe toujours sur des personnes ou des informations avec lesquels on était déjà en contact ou qui reflètent nos valeurs ou points de vue. Ce mécanisme est critiqué dans la perspective des débats publics, puisque les avis ont tendance à se renforcer dans les espaces numériques et qu'il n'y a pas de confrontation avec d'autres contenus. Ces mêmes effets influencent aussi le fonctionnement de systèmes de recommandations pour les achats en ligne qui, sur la base d'algorithmes comparables, proposent des produits reflétant les choix effectués par le client dans le passé. Cette pratique renferme de nombreux avantages pour les clients auxquels des produits adéquats sont recommandés simplement, avantageusement et sans intervention humaine. D'un autre côté, cela confronte régulièrement les individus aux mêmes catégories de produits. Une personne qui s'est intéressée une fois au vin rouge italien se verra proposer régulièrement des produits comparables et ne recevra pas de recommandations surprenantes. Un sommelier, en revanche, proposerait aussi des produits a priori différents.

#### Investir dans la sécurité, un défi

L'interconnexion numérique de l'infrastructure présente d'autres défis: plus les réseaux s'étendent, plus le risque de défaillance du système et la vulnérabilité face à la cybercriminalité sont importants. La nécessité de sécuriser l'infrastructure augmente avec l'utilité inhérente à son efficacité croissante. Cela nécessitera, ces prochaines années, d'une part, des investissements dans des produits qui garantissent la sécurité, mais également, d'autre part, une architecture qui installe des points de contrôle sur des infrastructures d'importance systémique et garantit que seuls des éléments et non l'ensemble du système tombent en panne. L'installation de technologies permettant de faire fonctionner des systèmes critiques en autarcie quand Internet tombe en panne gagne en importance.



### 2. Automatiser

L'utilisation d'outils numériques permet d'externaliser des processus ou des activités au sein d'entreprises ou dans la sphère privée et de les confier à des systèmes assistés par ordinateur. Cela comprend, d'une part, des logiciels qui – en appliquant des algorithmes simples ou complexes – exécutent des tâches comme réguler le chauffage ou piloter des véhicules. D'autre part, des robots peuvent effectuer des tâches ménagères ou être utilisés à la place d'humains dans des processus industriels.

Le degré de complexité de telles tâches dépend des performances des processeurs, de l'environnement technique, comme de l'existence de senseurs qui interagissent avec l'environnement, et de la possibilité de stocker des données. Au vu des progrès technologiques rapides de ces dernières années, un nombre croissant de tâches peuvent déjà être automatisées. En règle générale, cela ne les concerne pas toutes, mais celles qui se déroulent selon des schémas répétitifs et qui sont exécutées inlassablement de la même manière ou qui suivent des lois pouvant être décrites par un algorithme. Plus une tâche est susceptible de varier et d'être influencée

par des événements inattendus, moins il est possible de l'automatiser. Le recours à l'intelligence artificielle ou à l'apprentissage automatique, qui permet à un système numérique de régler un problème en l'absence d'instructions, jouera un rôle clé à l'avenir. Les estimations divergent quant à la vitesse à laquelle le potentiel de l'intelligence artificielle croît, pour effectuer également des tâches complexes dont seul l'humain peut se charger aujourd'hui ou qui ne peuvent être accomplies ni par des humains ni par des machines. Les applications existantes montrent que, en médecine, des systèmes artificiels sont plus performants que des médecins pour poser un diagnostic dans des domaines spécifiques – la détection de cancers de la peau par exemple. L'intelligence artificielle touche, par contre, à ses limites quand il s'agit de poser un diagnostic pour des patients souffrant de plusieurs pathologies.

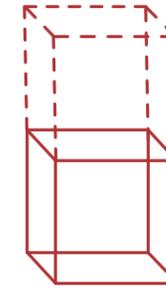
#### Relativiser les prévisions sur l'automatisation du travail

Partant de ces évolutions, le nombre de personnes qui perdront leur emploi à la suite de l'automatisation suscite la controverse. Selon de premières estimations réalisées par des chercheurs britanniques, la majorité des emplois actuels, 50% à 60%, seront affectés par l'automatisation, voire disparaîtront<sup>14</sup>. Ces affirmations sont toutefois le résultat d'estimations et d'extrapolations fondées sur des hypothèses qualitatives d'une dizaine d'experts qui ont évalué l'évolution de 70 métiers, avant d'extrapoler à 700 métiers<sup>15</sup>. Leurs conclusions ont ensuite été relayées dans les médias, pour ainsi dire telles quelles, et doivent être interprétées avec une certaine prudence. Non seulement parce que des prévisions technologiques sont toujours, par définition, des hypothèses imprécises, mais surtout parce qu'il n'a pas été tenu compte du fait que, si certaines activités disparaîtront avec certitude, d'autres compétences seront recherchées et qu'une demande émergera ailleurs. Cela ne tient pas non plus compte du fait qu'un poste de travail est constitué d'une série d'activités différentes. Une étude de l'OCDE intégrant ce point montre que seuls 9 % des travailleurs des pays membres effectuent une activité avec une forte probabilité d'automatisation<sup>16</sup>.

Lors des précédentes révolutions industrielles, le progrès technologique a toujours fait disparaître des emplois, suscitant de l'incertitude et une instabilité passagère dans les phases de bouleversement, mais, à long terme, la productivité a pu être augmentée, ce qui a généré davantage de travail. On peut imaginer un scénario similaire pour l'économie numérique.

#### L'automatisation affecte toutes les tranches de revenu

Contrairement aux précédentes révolutions industrielles, où l'émergence de la technologie a affecté en premier lieu des travailleurs peu formés, l'automatisation du travail pourrait concerner tous les travailleurs quel que soit leur niveau de formation. En particulier des travailleurs du secteur tertiaire, comme des comptables mais aussi des CEO qui, selon les estimations de conseillers en gestion, pourraient abandonner jusqu'à 30% des activités actuelles<sup>17</sup>. L'automatisation renferme certes des risques, mais surtout des opportunités, pour les individus et les entreprises, de déléguer des tâches simples et d'utiliser le temps gagné pour d'autres tâches que les machines ne peuvent pas effectuer. Elle permet aussi de confier des tâches quotidiennes, comme le ménage, à des robots, ce qui laisse plus de temps pour la vie sociale et les loisirs.



### 3. Virtualiser

Avec les progrès de la représentation visuelle de contenus sur des écrans et grâce à des processeurs toujours plus petits et performants, de nouvelles possibilités émergent pour développer des réalités augmentées ou virtuelles. En anglais, on parle d'«augmented reality» (AR) ou de «virtual reality» (VR). Contrairement à la réalité virtuelle où l'utilisateur plonge dans un monde créé de toutes pièces, la réalité augmentée met l'accent sur l'ajout d'informations complémentaires.

La réalité augmentée ouvre de nouvelles possibilités en matière de communication, dès lors que les échanges entre personnes deviennent possibles partout, et elle facilite la navigation en faisant apparaître des informations sur des lieux. Les liens entre des éléments réels et virtuels sont tridimensionnels. Des secouristes pourraient par exemple visualiser des objectifs et des zones de danger et des designers pourraient travailler sur le même modèle tridimensionnel avec des collègues effectivement ou virtuellement présents n'importe où autour de la planète. Dans la production industrielle, par exemple, des éléments importants d'un appareil sont «marqués» virtuellement et le système délivre des instructions. En médecine, on utilise la réalité augmentée pour rendre visibles des éléments qui ne le sont pas. Un chirurgien peut ainsi travailler plus précisément en se fondant sur des données tomographiques ou des images. La réalité augmentée permet en outre de nouvelles expériences et possibilités dans les domaines du divertissement et du jeu, où l'espace réel est utilisé différemment. Le jeu Pokémon Go illustre ces différentes possibilités: les joueurs capturent des personnages virtuels, les font évoluer ou les envoient affronter d'autres Pokémon. La réalité augmentée permet aussi d'acquérir de nouvelles aptitudes, en transmettant en direct et dans le monde réel des indications sur des activités ou des comportements. En cuisine, de telles applications pourraient contribuer à identifier des denrées alimentaires, dans un frigo, à partir desquelles il est possible de préparer un menu, puis de montrer à l'utilisateur où trouver les épices et comment préparer les plats. On pourrait imaginer apprendre ainsi à dessiner avec des outils techniques montrant les mouvements de la main à effectuer avec un pinceau. Une personne pourra effectuer des choses à l'avenir, qu'elle ne peut pas réaliser seule aujourd'hui.

#### Simulation de la réalité

Le développement de réalités virtuelles va encore un pas plus loin en créant des mondes complètement artificiels qui ont ouvert de nouvelles dimensions pour les jeux électroniques et les films. Il en va de même pour des hôtels et des prestataires de services de la branche du tourisme ou pour des entreprises, qui peuvent présenter leurs produits dans un environnement artificiel, sans devoir réaliser des maquettes ou des prototypes. En parallèle, des réalités virtuelles peuvent être utilisées pour acquérir des comportements ou des actions, comme dans les simulateurs de vol.

Outre les nouvelles possibilités de plonger dans des mondes inédits, de présenter des produits et de simuler des environnements artificiels à des fins d'apprentissage et de recherche, les réalités virtuelles renferment également le risque que les utilisateurs fuient la réalité, un phénomène déjà observé chez les enfants et les jeunes avec les technologies numériques actuelles. Il deviendra probablement plus difficile de distinguer la réalité de la fiction et cela nécessitera des compétences de gestion des réalités nouvelles et augmentées.



#### 4. Réaliser

La disponibilité accrue des appareils numériques, en raison de la baisse des prix et de la miniaturisation, ont contribué à démocratiser les technologies ces dernières années. Cela donne la possibilité à un nombre croissant de personnes de fabriquer et de commercialiser elles-mêmes des produits ou des services qui supposaient jusqu'à présent l'accès à des infrastructures onéreuses.

L'Internet permet à chacun de lancer son propre canal pour échanger avec le monde. Cela s'est traduit par une diversité phénoménale des sources d'information qui produisent et relaient du savoir, hors des institutions classiques comme les journaux. La disponibilité de logiciels performants a fait émerger d'autres domaines d'application qui dynamisent fortement la productivité d'individus ou de petites organisations. Il est ainsi possible de produire de la musique de qualité professionnelle avec un ordinateur portable, ce qui nécessitait jusqu'à récemment des studios très onéreux et l'accès aux canaux de distribution des sociétés productrices. Le spectre des possibilités continue de s'élargir et concerne tous les domaines de la vie et du monde du travail qui sont touchés par les moyens de production numériques.

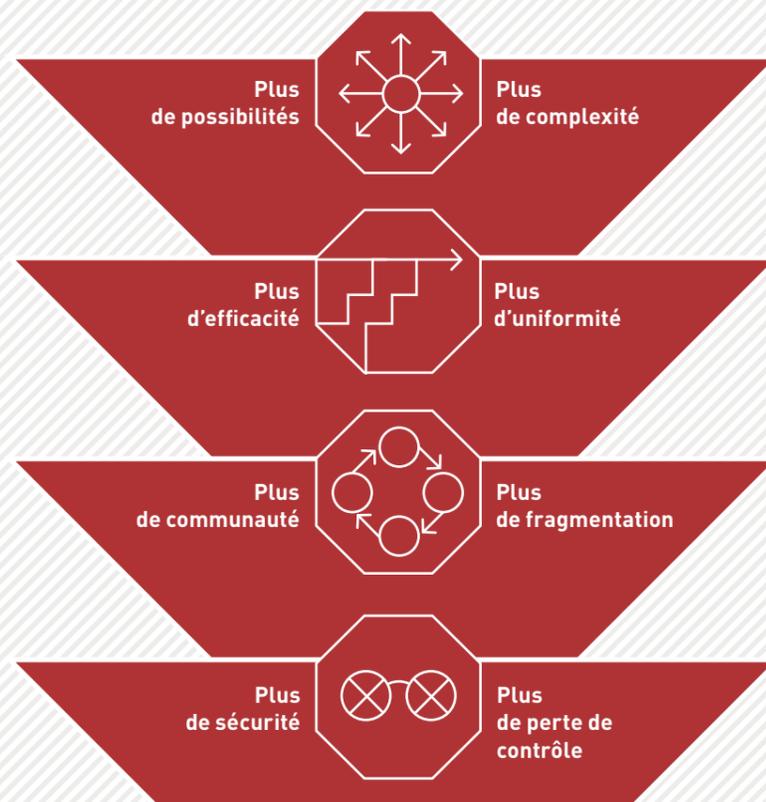
##### **Des maisons sorties de l'imprimante**

Avec l'émergence des imprimantes 3D, cette tendance affecte également l'industrie manufacturière, qui peut fabriquer un petit nombre d'objets hautement complexes au moyen de cette technologie. Cette possibilité de fabriquer un objet différent à chaque cycle de production assouplit la théorie des économies d'échelle. Celles-ci étaient déterminantes jusqu'à présent pour la production industrielle à forte intensité de main-d'œuvre et elles ont entraîné, ces dernières années, la délocalisation dans des pays à bas coûts de la production de biens fabriqués en masse. À l'heure actuelle, les imprimantes 3D sont essentiellement utilisées pour fabriquer des pièces uniques ou pour personnaliser des produits de masse, mais il existe de nombreux exemples où l'imprimante 3D est utilisée pour la production automobile ou la construction de maisons rudimentaires. Ici aussi, les différences sont grandes entre le potentiel futur et les domaines d'utilisation effectifs. Le déplacement du potentiel de production vers des prestataires plus petits et les chaînes de valeur ainsi créées auront une importance significative pour l'économie de demain.

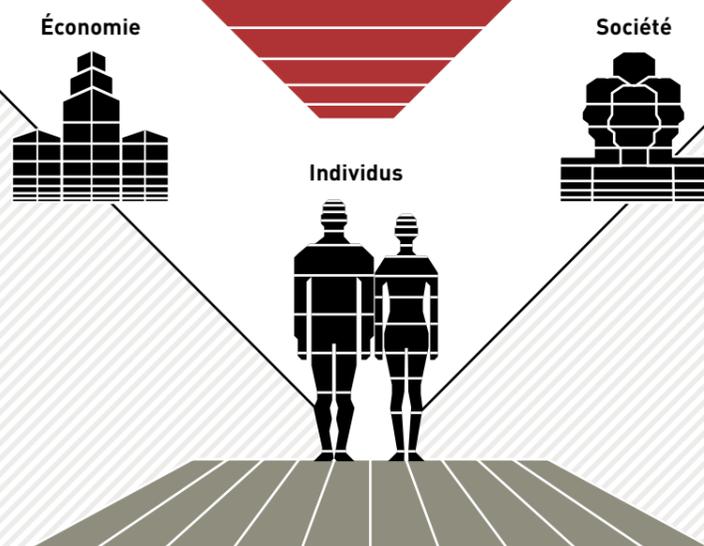
Il devient encore plus important que l'industrie développe des standards garantissant que les différents produits puissent interagir. L'augmentation de la puissance de traitement des ordinateurs augmente les possibilités de dépasser les différences entre les normes. De plus, l'assurance-qualité gagne en importance puisque, dans des processus décentralisés, il n'est pas garanti que la compétence et la formation des producteurs satisfasse les normes usuelles.

### III. CONSÉQUENCES POUR L'ÉCONOMIE, LA SOCIÉTÉ ET LES INDIVIDUS

Pour l'économie, la société et les individus, la numérisation représente, à long terme, des chances et des défis. C'est sur cette base qu'il convient de prendre les grandes décisions stratégiques et d'identifier les questions de principe qu'il y a lieu de clarifier. Comprendre l'économie numérique nécessite donc de voir au-delà des exigences actuelles et de se lancer dans l'aventure dès aujourd'hui.

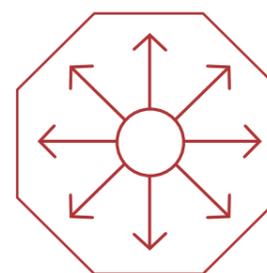


#### CONSÉQUENCES



Les domaines d'application mentionnés précédemment créent des opportunités et des défis pour les entreprises, la société et les individus. Ces zones de tension liées à la numérisation appellent une réflexion approfondie. Il est nécessaire d'examiner, suffisamment tôt et sous tous les angles, les défis à venir et les principaux potentiels de la numérisation, afin que l'innovation, la croissance économique, mais également la cohésion sociale en Suisse puissent perdurer.

Les champs d'application de la numérisation font apparaître quatre grands dilemmes. C'est sur leur base que les entreprises, les autorités et la population devront – aujourd'hui et dans les années à venir – (se) poser des questions stratégiques à moyen et à long termes sur la numérisation. Enfin, il faudra une compréhension englobant les trois niveaux que sont les fondements technologiques, les domaines d'application et les conséquences futures sur l'individu, la société et l'économie.



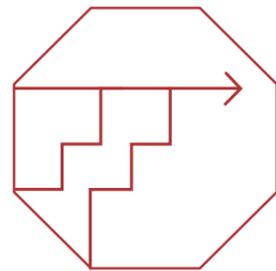
#### 1. Plus de possibilités, c'est plus de complexité

Les différents domaines d'application de la numérisation ouvrent le champ des possibles pour les individus et les organisations. Avec la croissance d'Internet et la quantification du quotidien, nous pouvons accéder à toujours plus de données. Cela nous permet de prendre plus vite des décisions plus précises. Nous pouvons obtenir des informations taillées sur mesure, nous mettre en réseau avec d'autres personnes et échanger en temps réel, expérimenter de nouvelles sensations dans des espaces virtuels, développer soi-même – sans grands investissements – des produits et des services. Il en résulte une diversité croissante d'offres économiques, scientifiques et culturelles avec, à la clé, une diversification croissante des marchés et en même temps de nouveaux champs de croissance pour les petits prestataires, qui peuvent proposer un bouquet d'offres sur les réseaux. Avec la meilleure compréhension et le suivi des modes de vie et de consommation, la numérisation ouvre aussi la voie à une personnalisation toujours plus pointue des informations, prestations et produits. Dans les domaines de la médecine, des produits financiers et des médias, les offres sont composées en fonction des dispositions, intérêts et comportements individuels, pour viser des groupes de consommateurs ou des personnes. Sous l'angle économique, cette tendance est stimulée par l'hypothèse selon laquelle les données sont un élément fondamental pour permettre de mieux connaître les clients et qu'elles sont au cœur de l'économie numérique. Il n'y a qu'à voir le succès de Google et de Facebook qui, en traitant des données, ont rejoint le cercle des entreprises ayant la plus grande valeur à l'échelle mondiale. Cela dit, il importe d'examiner précisément le potentiel réel des données.

#### Risque de surcharge et de «bulles de données»

Cependant, l'élargissement du champ des possibles et les nouveautés augmentent aussi la complexité qu'il y a à gérer des volumes de données toujours plus grands. Les exigences à l'égard de l'infrastructure technique et des performances informatiques s'accroissent. La capacité de mémoire des ordinateurs évolue actuellement un peu plus vite que la capacité des processeurs. Par conséquent, le volume de données en croissance exponentielle ne peut plus être traité. En d'autres termes, nous ne pouvons même pas traiter toutes les données que nous générons. Chez les humains, cette profusion de capacités techniques donne le sentiment d'être dépassés. Faire ses choix dans un éventail d'offres toujours plus vaste est chronophage et usant nerveusement. Gérer soi-même des portefeuilles

d'actions nécessite des compétences spécifiques qu'il faut d'abord acquérir. Après un examen attentif, le confort accru promis par de nombreuses offres numériques laisse la place à une utilisation bien moins pratique qu'espéré. Les conséquences de ces nouvelles possibilités supposées utiles se manifestent par un surmenage au quotidien qui empire. Même le phénomène des «fake news» résulte de cet excès de complexité, car il n'est plus guère possible de vérifier les sources et l'exactitude des informations. La tendance à vouloir assumer personnellement toujours plus de tâches quotidiennes peut en outre nuire à la qualité du travail. Les avantages des chaînes de valeur hautement spécialisées se perdent. Développer, fabriquer et commercialiser soi-même des produits exige davantage de compétences – qui ne sont pas toujours présentes. De plus, on ignore aujourd'hui si le volume de données croissant répertorie les comportements humains déclenchera le prochain essor économique, où les données seront l'«or» d'un nouvel âge. Des voix critiques comme celle de Douglas Rushkoff<sup>19</sup> s'élèvent, brandissant le risque d'une «bulle des données» due au fait que les grands opérateurs Internet tirent leurs bénéfices presque exclusivement de la vente de publicité ciblée. À ce jour, il n'est cependant pas certain que ces données se transforment en produits ou prestations lucratifs dans d'autres secteurs, de la mobilité aux banques.



## 2. Plus d'efficacité, c'est plus d'uniformité

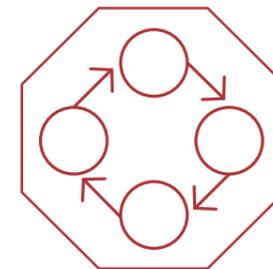
Toujours plus de tâches sont influencées par des systèmes autonomes. Cela touche tous les domaines de la vie et du travail, de la mobilité aux achats en passant par la santé ou les assurances. Dès lors, le monde du travail change aussi: des tâches et activités répétitives sont, dans l'industrie comme dans le tertiaire et dans la vie quotidienne, déléguées à des algorithmes ou à des robots. Cela augmente l'efficacité économique en faisant baisser les coûts et en améliorant la qualité par la normalisation. Et cela entraîne la délocalisation d'activités pour différents groupes de professions, tous secteurs confondus. Contrairement aux révolutions industrielles précédentes, l'impact ne se limite pas à un niveau de formation précis – tous sont touchés: pas seulement les activités de production, loin de là, mais aussi les services ou l'administration. L'amélioration de l'efficacité obtenue par l'automatisation résulte essentiellement du fait que des activités telles que la gestion de bases de données ou la tenue de comptabilités peuvent être effectuées avec davantage de qualité – c'est-à-dire sans erreurs – et à des coûts inférieurs. Ce gain d'efficacité peut être atteint pour chaque processus et prestation qui repose sur des déroulements descriptibles ou des schémas pouvant être identifiés et reproduits par des algorithmes.

### Moins de diversité

En même temps qu'un gain d'efficacité, la standardisation des processus et activités apporte une uniformisation croissante des résultats car, par définition, ceux-ci sont très semblables, voire identiques. Ce qui est un plus pour la qualité s'agissant de tâches comptables signifie, pour les produits dont la raison d'être est leur différence, moins de possibilités de se profiler et de proposer un argument de vente vraiment unique. Ainsi, les banques peuvent certes fournir des recommandations de titres taillées sur mesure, mais le système de la banque A ne sera guère différent de celui de la banque B. Les programmes de conseil de musique ou d'actions livrent des suggestions individualisées pour un produit ou un titre susceptible de plaire à un client et s'appuient pour cela sur l'historique de son comportement d'achat. En tant qu'utilisateurs, nous recevons sans cesse des propo-

sitions censées répondre à notre goût, à des prix toujours plus bas. Celles-ci ne changent pas beaucoup d'un fournisseur à l'autre car l'algorithme effectue le tri sur la base de la statistique sous-jacente. Plus les performances des systèmes augmentent, plus les résultats se ressemblent. Les algorithmes ne transmettent pas de recommandations surprises se situant hors de la fourchette statistique.

La mesure de notre comportement et l'utilisation de ces informations dans une économie et une société basées sur les données créent une normalisation grandissante. Plus nous recevons de données pouvant être exploitées à des fins statistiques, plus les normes et standards s'imposent. Cela vaut également pour la médecine, où une base de données perfectionnée permet de décrire avec toujours plus de précision l'état de santé d'une personne, mais instaure en même temps des valeurs limites définissant quand un humain est considéré comme bien portant ou malade. Avec la possibilité d'analyses médicales et de traitements plus précis, le risque augmente que les humains soient classés en catégories de diagnostics prédéfinies et que l'on délimite plus sévèrement ce qui est sain ou pathologique, ouvrant la voie à une standardisation croissante et à l'exclusion.



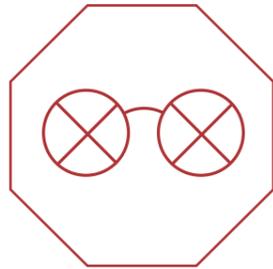
## 3. Plus de communauté, c'est plus de fragmentation

L'Internet repose sur la connexion d'ordinateurs et la mise en relation d'humains. De nouvelles communautés peuvent alors se créer, ainsi que des groupements détachés de toutes structures ou de tous liens traditionnels. Dans ce contexte, la montée des réseaux sociaux est assurément l'une des transformations les plus profondes de ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Les communautés ouvrent un nouvel espace pour la communication et l'échange de connaissances. Elles se retrouvent au centre d'une économie du partage («sharing economy») qui a le potentiel de promouvoir l'utilisation efficace et durable de ressources et de renforcer la solidarité au sein d'une société.

### «Chambre d'écho» plutôt que débat public

Tandis que la mise en réseau numérique rapproche les humains, les mécanismes qui sous-tendent ces connexions induisent un pilotage direct ou indirect des échanges. L'un des défis majeurs liés à la connectivité universelle est de rendre cette myriade de connexions gérables. Dans un environnement «analogique», ce sont les décisions conscientes ou inconscientes des individus – mais aussi souvent le hasard – qui déterminent quels liens sont noués. Pour organiser des centaines ou des milliers de relations, des algorithmes fournissent des outils qui hiérarchisent les liens ou l'accès aux connaissances. Il s'agit de programmes d'apprentissage automatique qui établissent ces liens en fonction du comportement passé ou d'intérêts communs et donnent la préférence aux personnes intéressées par les mêmes thèmes ou partageant des opinions politiques similaires. Cette façon de relier des profils sur la base d'algorithmes aboutit forcément à une fragmentation du débat public et à la création de groupes compacts, de bulles de filtre et de «chambres d'écho». Les personnes qui ont des intérêts et opinions similaires reçoivent les mêmes informations, mais sont tenues à l'écart des internautes avec des profils différents. Si ces mécanismes sont certes nécessaires pour garder une vue d'ensemble dans des réseaux sociaux qui se développent très vite, ils minent pourtant la diversité et l'interaction avec les personnes qui ont des convictions et intérêts différents. Pareilles structures de communication circulaires ne sont pas sans risque pour l'économie et la société. D'abord

parce que les mêmes opinions s'imposent dans les groupes sociaux, ce qui va à l'encontre de la capacité d'innovation, qui repose largement sur la variété de nouvelles solutions. Ensuite parce qu'elles menacent la cohésion d'une société en ramenant les échanges au niveau de groupes isolés plutôt qu'au sein de la société dans son ensemble.



#### 4. Plus de sécurité, c'est plus de perte de contrôle

La numérisation rend toujours plus transparents les mécanismes qui sous-tendent le fonctionnement de l'économie, de la société, de la politique ou de la médecine. Cela facilite la prise de décisions et accroît la maîtrise de notre environnement. La mise en réseau de machines et l'émergence de l'Internet des objets ouvrent la perspective d'un confort et d'une simplicité accrus pour les utilisateurs et la société. Notre vie devient plus sûre, plus simple et plus efficace. En communiquant entre eux, les véhicules peuvent ainsi réduire les embouteillages et permettre de trouver plus vite des places de stationnement en ville ou les habitations peuvent échanger de l'énergie par la blockchain. Les possibilités de maîtrise du monde réel deviennent ainsi toujours plus vastes.

Comprendre exactement les intérêts et le comportement des consommateurs et citoyens fait cependant aussi naître un risque croissant de perte ou de vol de données et, par conséquent, d'abus potentiels. Il subsiste par ailleurs un manque de clarté fondamental quant à la propriété des données personnelles. Dans le domaine médical par exemple, les données génétiques peuvent révéler une prédisposition à certaines maladies qui pourraient se déclarer ultérieurement et remettre ainsi en question les modèles d'assurance existants. L'intégration dans une infrastructure numérique pilotant en arrière-plan notre quotidien et les liens économiques augmente aussi le risque de cyberattaques qui menaceraient l'intégrité des systèmes. Le contrôle des véhicules, des habitations ou des hôpitaux pourrait alors être repris et manipulé par des forces extérieures.

- 1 [www.seagate.com/www-content/our-story/trends/files/Seagate-WP-DataAge2025-March-2017.pdf](http://www.seagate.com/www-content/our-story/trends/files/Seagate-WP-DataAge2025-March-2017.pdf)  
[Consulté en dernier le 29 mai 2017]
- 2 [www.kulturaustausch.de/index.php?id=5&tx\\_amkulturaustausch\\_pi1%5Bview%5D=ARTICLE&tx\\_amkulturaustausch\\_pi1%5Buid%5D=2264&cHash=5465c177ea9744fde6094b9c28bef3ce](http://www.kulturaustausch.de/index.php?id=5&tx_amkulturaustausch_pi1%5Bview%5D=ARTICLE&tx_amkulturaustausch_pi1%5Buid%5D=2264&cHash=5465c177ea9744fde6094b9c28bef3ce)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 3 [www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2015/02/speichern-fuer-die-ewigkeit.html](http://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2015/02/speichern-fuer-die-ewigkeit.html)  
[Consulté en dernier le 29 juin 2017]
- 4 [www.veritas.com/dark-data](http://www.veritas.com/dark-data)  
[Consulté en dernier le 18 juillet 2017]
- 5 [www.lte-anbieter.info/5g/](http://www.lte-anbieter.info/5g/)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 6 [www.computerbild.de/artikel/cb-Aktuell-Internet-Weltkarte-der-Seekabel-Tiefseekabel-8097542.html](http://www.computerbild.de/artikel/cb-Aktuell-Internet-Weltkarte-der-Seekabel-Tiefseekabel-8097542.html)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 7 [www.aerzteblatt.de/archiv/186103/Zentrum-fuer-unerkannte-und-seltene-Erkrankungen-Letzte-Hoffnung-Marburg](http://www.aerzteblatt.de/archiv/186103/Zentrum-fuer-unerkannte-und-seltene-Erkrankungen-Letzte-Hoffnung-Marburg)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 8 [www.post.ch/en/companycars/post-company-cars-ltd/media/2017/swiss-post-drone-to-fly-laboratory-samples-for-ticino-hospitals?query=Drohne](http://www.post.ch/en/companycars/post-company-cars-ltd/media/2017/swiss-post-drone-to-fly-laboratory-samples-for-ticino-hospitals?query=Drohne)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 9 [www.globalconstructionreview.com/innovation/german-vr-safety-system-le7ts-wor7kers-ha7ve/](http://www.globalconstructionreview.com/innovation/german-vr-safety-system-le7ts-wor7kers-ha7ve/)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 10 [www.medizintechnologie.de/infopool/medizin-technologie/2017/virtuelle-therapie-reale-wirkung](http://www.medizintechnologie.de/infopool/medizin-technologie/2017/virtuelle-therapie-reale-wirkung)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 11 [www.nextrembrandt.com](http://www.nextrembrandt.com)  
[Consulté en dernier le 22 juin 2017]
- 12 [www.cartilage.ethz.ch/research/bioprinting.html](http://www.cartilage.ethz.ch/research/bioprinting.html)  
[Consulté en dernier le 29 juin 2017]
- 13 ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network)
- 14 Frey, Carl; Osborne, Michael: The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?, Oxford 2013
- 15 «Die Zeit», Nr. 11/17
- 16 Arntz et. al [2016]: «The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis», OECD Social, Employment and Migration Working Papers
- 17 Mc Kinsey Global Institute; A Future that works: Automation, employment, and productivity, January 2017
- 18 [www.rushkoff.com/fastco-data-bubble-bursts-companies-will-actually-sell-things](http://www.rushkoff.com/fastco-data-bubble-bursts-companies-will-actually-sell-things)

## → L'ADN de la place économique suisse

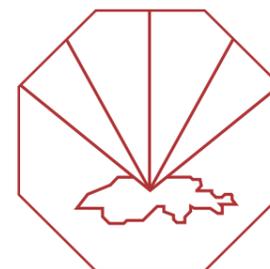
Depuis sa création, la Suisse a considérablement évolué, au point de devenir un des pays les plus compétitifs du monde. Mais quelles sont les raisons plus profondes de cette réussite? Au vu des bouleversements radicaux provoqués par la numérisation, il vaut la peine de s'intéresser aux valeurs fondamentales de la Suisse



Les principaux facteurs de succès de l'économie suisse apparaissent dans les classements annuels relatifs à la compétitivité et à l'innovation et sont souvent mis en évidence dans les publications d'économiesuisse:

- La stabilité macroéconomique
- Une économie de marché performante
- La liberté d'entreprendre
- Un accès direct aux marchés mondiaux
- Un système éducatif et une recherche de pointe
- Des politiques financière et fiscale compétitives
- Des infrastructures performantes
- Des marchés de l'emploi libres et ouverts
- Un approvisionnement en énergie sûr et compétitif, et une protection efficace de l'environnement

Ces facteurs qui ont permis l'innovation et la prospérité en Suisse au cours des décennies écoulées nous permettront-ils de relever les défis de la numérisation? Une bonne politique économique est cruciale, cela ne fait pas de doute. Mais, au vu des nombreux bouleversements observés, il vaut la peine d'approfondir la question: quelles sont les raisons profondes derrière ces succès?



### L'ouverture

Dans nos contrées, on entend souvent dire «small is beautiful»; Zurich s'est longtemps présentée comme une «little big city». La petite taille qui nous caractérise est également un avantage qui a façonné notre pays, notre culture, notre mentalité et donc l'évolution économique. La Suisse n'est pas seulement petite; elle se trouve aussi au croisement de routes commerciales majeures ainsi que de cultures et de mentalités différentes. La Suisse est ainsi devenue un pays ouvert avec d'intenses interconnexions internationales. Dépourvue de matières premières importantes, elle a dû, dès les prémices du commerce international, en importer pour exporter des produits transformés à forte valeur ajoutée. Jusqu'en 1836, la Suisse devait par exemple importer une grande partie du sel et des céréales nécessaires pour faire face à la demande. À l'inverse, au XIV<sup>e</sup> siècle déjà, elle exportait des produits manufacturés comme des tissus en laine et en lin. L'industrie textile suisse a connu un essor continu jusqu'à devenir, en 1800, le numéro deux mondial de la transformation du coton. Une industrie textile innovante a favorisé le développement des industries chimique et des machines, fournisseurs importants de la première. À noter aussi que la Suisse a commencé très tôt à beaucoup investir à l'étranger. Si des entreprises suisses comme Nestlé ou BBC ont rapidement monté des usines à l'étranger, c'est également en raison de l'étroitesse du marché intérieur. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la Suisse était le pays affichant les investissements directs bruts à l'étranger les plus élevés. Les entreprises se sont frottées tôt aux rudes vents de la concurrence internationale et se sont spécialisées dans la fabrication de produits et services d'excellence. Les débouchés ne se situaient pas seulement sur l'étroit marché intérieur suisse, mais aussi chez des acheteurs à l'étranger. Ces échanges économiques, sociaux et politiques intenses avec d'autres États ont incité la petite Suisse à innover, à assurer sa stabilité et à créer de la prospérité.

### L'ouverture, source d'innovation

L'ouverture économique de la Suisse se manifeste par une capacité d'adaptation et d'innovation constante, qui lui a permis d'affronter généralement avec succès les changements structurels. Des bouleversements majeurs comme la crise horlogère dans les années 1970 et 1980 ont pu être surmontés. Une multitude d'entreprises, petites et grandes, témoignent encore aujourd'hui de la capacité à innover et de la compétitivité d'une économie suisse à vocation internationale. Des ascenseurs Schindler s'envolent dans les gratte-ciels de Dubaï et Mars Rover évolue sur la planète rouge grâce à des moteurs électriques suisses. Ce sont souvent les petites innovations et améliorations qui ont conduit au succès. Les progrès techniques tout comme la mondialisation du commerce et de la politique ont intensifié les interconnexions internationales de la Suisse au cours de ces dernières décennies. Cette ouverture s'accompagne toutefois aussi de méfiance à l'égard de l'économie mondialisée, qui se manifeste ponctuellement aussi dans les urnes.

En raison de son ouverture justement, la Suisse a attiré de nombreux entrepreneurs et investisseurs étrangers innovants, qui se sont souvent démarqués par une propension au risque supérieure. Les Huguenots, par exemple, ont amené l'industrie horlogère en Suisse aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles et les fondateurs d'un grand nombre d'entreprises suisses florissantes (telles Nestlé et ABB) étaient des immigrants. Venus en terres helvétiques pour différentes raisons, ils ont vite apprécié les conditions favorables à leurs activités entrepreneuriales. Ils ont amené un savoir précieux qui a trouvé un terrain fertile. La Suisse reste attrayante pour les entreprises étrangères. Google a ainsi choisi la Suisse pour implanter un site de développement important.

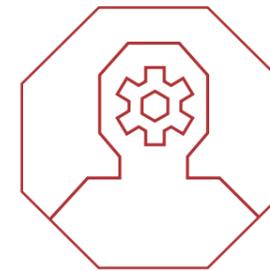
### Droit international: la Suisse gagnante

Les interconnexions internationales croissantes ont cependant aussi obligé la Suisse à s'adapter aux marchés étrangers et à s'ajuster pour tenir compte d'évolutions sur la scène internationale. Cela suppose, aujourd'hui comme hier, une certaine restriction de l'autodétermination. Au vu de son intégration internationale, la Suisse ne peut pas échapper aux évolutions et tendances mondiales. Elle a besoin de relations commerciales ouvertes et libres. Cela n'est cependant pas un désavantage. Grâce au progrès technologique et à l'institutionnalisation des relations internationales, dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce ou des Nations unies par exemple, les échanges entre les États gagnent en transparence et s'équilibrent. Dans le concert géopolitique des grandes puissances, les États de petite taille, comme la Suisse, sont gagnants lorsqu'on fait la part belle à la concurrence, et donc à la performance, plutôt qu'à la puissance militaire. Si le pays n'était pas intéressant aux yeux des puissants en Europe et que les grandes puissances l'ont laissé tranquille, il le doit à sa taille, à l'isolement créé par les montagnes au centre du continent, à l'absence de matières premières ainsi qu'aux mauvaises conditions météorologiques pour l'agriculture. En raison de sa longue tradition de neutralité, la Suisse est aussi restée largement épargnée par les conflits et les guerres mondiales des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles ainsi que par les tensions entre les blocs antagonistes de la guerre froide.

### Courtes distances: à la fois une malédiction et une bénédiction

Un petit territoire comporte toutefois aussi des désavantages. Aussi longtemps que les branches économiques n'étaient pas exposées à la pression concurrentielle internationale, elles avaient tendance à former des cartels. Puisque les différents marchés locaux avaient une taille humaine et que les quelques prestataires se connaissaient souvent bien, il était facile de se

concerter et de se partager le marché. De plus, les structures politiques sveltes et le système de milice font qu'il était relativement simple d'accéder aux personnalités politiques. Cela facilitait la tâche des acteurs désireux d'assurer leurs privilèges et leurs acquis par le biais du processus politique. Autrement dit, la petitesse a aussi en partie entravé des changements structurels. Néanmoins, elle aide l'économie à rester dans l'échange et donc à s'adapter avec agilité à des besoins changeants. Si la Suisse, grande gagnante de la mondialisation, souhaite aussi compter parmi les grands gagnants de la numérisation, elle doit surmonter cette volonté de maintenir les acquis également dans certains secteurs axés sur le marché intérieur – idéalement avant que les circonstances ne l'y obligent.



### La responsabilité individuelle

La responsabilité individuelle est un pilier important de l'identité suisse. Elle signifie que chacun est l'artisan de son propre bonheur. Chacun assume la responsabilité de ses actions; quant aux origines, elles ne donnent droit à aucun avantage. C'est l'une des raisons pour lesquelles la Suisse parvient, mieux que beaucoup de pays, à intégrer des immigrants relativement rapidement. Malgré un taux d'étrangers élevé, la Suisse ne connaît guère de structures sociales parallèles, ce qui peut être vu comme une grande réussite en comparaison internationale.

Dans l'optique économique, la liberté d'entreprise conjuguée à un marché ouvert et libéral sont des caractéristiques fondamentales d'une société prônant la responsabilité individuelle. La conscience que chacun est responsable de lui-même et de sa réussite est le point de départ pour l'émergence de nouvelles idées et l'optimisation constante des ressources de chacun et des compétences sur lesquelles il est possible de fonder des activités florissantes.

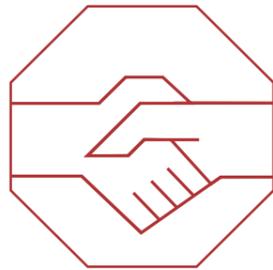
### Un espace de liberté

La Suisse possède une forte tradition libérale. À l'époque de la Régénération, en 1830/1831, on a introduit, dans douze cantons, de grands principes libéraux tels que le suffrage universel, le droit de propriété, la liberté individuelle, la liberté de culte, la liberté commerciale, la liberté économique et quantité d'autres droits fondamentaux. Pendant les décennies qui ont suivi la révolution française, la Suisse a ainsi pu rester un espace de liberté. La conception républicaine de l'État – dans le sens d'une construction étatique partant du bas et intégrant le peuple – n'a jamais été remise en question. La Constitution fédérale de 1848 a marqué une étape importante pour notre pays. Outre de nombreux droits de l'homme fondamentaux, elle a également introduit, dans toute la Suisse, les libertés commerciale et économique.

La responsabilité individuelle se trouve renforcée par un système éducatif de qualité. Seuls des citoyens au bénéfice d'une formation suffisante sont en mesure de prendre la responsabilité pour eux-mêmes. L'absence de matières premières a obligé très tôt la Suisse à se spécialiser dans la production industrielle. Pour cela, l'industrie avait besoin de travailleurs avec une bonne formation. Des villes protestantes comme Genève et Zurich furent les premières à investir des moyens importants dans la formation – les croyants devaient se frayer un chemin vers Dieu par eux-mêmes et être capables de lire la Bible. La fondation des EPF dans les années 1850 et l'introduction de l'apprentissage au XIX<sup>e</sup> siècle furent deux autres jalons importants.

### Travailler pour pallier l'absence de matières premières

En Suisse, la prospérité ne repose pas sur des ressources comme les matières premières. Elle est, au contraire, le fruit du labeur des uns et des autres, accompli dans une optique de responsabilité individuelle. C'est ainsi que la société a fait sienne des valeurs telles que l'assiduité, la précision, la fiabilité, la qualité et l'esprit d'entreprise. La culture de la responsabilité individuelle a permis la curiosité, l'essai et l'erreur, et donc encouragé constamment l'innovation.



### Le sens de la communauté

Le succès et la prospérité de la Suisse se fondent sur la concurrence. Cependant, on peut aussi échouer. Notre culture du risque n'est pas très marquée – en comparaison avec les États-Unis par exemple – et l'échec professionnel reste stigmatisé jusqu'à un certain point. Indépendamment de cela, il n'y a guère de raisons de craindre le risque en Suisse. Les citoyennes et citoyens suisses forment une communauté qui s'assure mutuellement contre l'échec. L'idée est que l'égalité des chances qui prévaut évite que quiconque soit marginalisé, économiquement et socialement parlant, et chacun peut contribuer au progrès par ses bonnes idées, son engagement et sa volonté. Cela réduit le risque que certains pans de la population décrochent lors d'évolutions économiques et sociales. De plus, il est possible d'utiliser le potentiel de l'ensemble de la population.

En Suisse, l'égalité des chances prend notamment la forme d'un système de formation public ouvert à tous. Sa perméabilité offre aussi une chance d'ascension sociale aux plus faibles. Toute personne capable et motivée peut réaliser de grandes choses en Suisse – grâce à ce système de formation perméable et dynamique, il n'y a pas d'impasses. Cela explique que la population suisse ait pu faire face à tous les bouleversements structurels et que toutes les couches de la population aient vu leurs revenus augmenter – ces dix dernières années, ce sont les revenus les plus bas qui ont le plus augmenté. Il est important que la numérisation ne creuse pas un fossé au sein de la population.

### Le système de milice mis sous pression par l'exigence de la performance

Le système de milice dans la politique, la forte propension à s'engager dans des clubs et des associations ainsi que le service militaire obligatoire et le service civil sont des facettes non négligeables de cet esprit communautaire. Elles incitent l'ensemble de la population à fournir des prestations d'intérêt public. À noter toutefois que la participation faiblit: alors que dans les années 1970, 90% des Suissesses et des Suisses faisaient partie d'une association, par exemple, ils ne sont plus que deux tiers. Le diktat de la performance, l'absence de temps, les déplacements et les nouveaux médias sont autant d'évolutions qui ne vont pas sans laisser de traces sur la philosophie du volontariat. Sans compter que des attentes croissantes à l'égard des activités de milice entraînent une professionnalisation croissante des activités concernées.

### Un marché du travail libéral, avec des garde-fous

En Suisse, l'esprit communautaire se distingue notamment par le fait que les personnes fragilisées peuvent compter sur un filet social auquel toute la population contribue. La manifestation la plus visible de cet état d'esprit est un système fiscal équitable et des assurances sociales solidement établies. Tous deux veillent à une redistribution des plus performants aux plus faibles, sans étouffer la responsabilité individuelle, la motivation et l'esprit d'entreprise.

La Suisse concilie plutôt bien la compétitivité et la capacité d'innovation avec une compensation sociale à long terme – surtout en comparaison internationale. Le succès économique fait que les ressources nécessaires pour assurer les ménages et les individus contre les risques économiques sont disponibles. Une couverture généreuse permet un marché du travail flexible et peu réglementé: le sort économique d'un individu ne dépend pas d'un poste de travail donné. L'efficacité de notre vaste filet de sécurité sociale, dans toutes les situations de la vie, était visible lors de la récente crise économique et financière. L'Office fédéral de la statistique a ainsi constaté que, grâce aux assurances sociales, les baisses de revenu liées à la crise ne pesaient guère sur le revenu disponible et que la répartition des revenus est restée stable malgré la crise.

### La communauté mise sous pression par l'individualisation

Un esprit communautaire est la contrepartie indispensable à la responsabilité individuelle. Il peut être plus ou moins développé. En tout état de cause, les membres d'une société doivent avoir le sentiment de faire partie d'un tout et doivent veiller les uns sur les autres. Même si chacun fait de son mieux, personne n'est à l'abri d'un coup dur ou peut être certain qu'il n'aura pas un jour besoin des autres. La responsabilité individuelle sans esprit communautaire tourne à l'individualisme et à l'égoïsme. Comme l'a démontré l'histoire, l'esprit communautaire sans responsabilité individuelle ne peut pas fonctionner. La responsabilité individuelle et l'esprit communautaire font partie d'un tout dans une Suisse libérale et innovante, et il faut veiller sur eux.



### La diversité

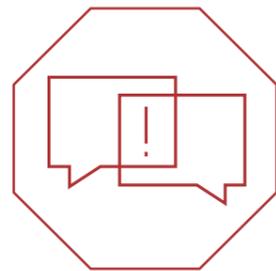
Malgré sa taille, la Suisse se distingue à maints égards par une décentralisation poussée. L'émergence d'une Suisse moderne, nation née de la volonté de quelques cantons indépendants, imprègne toujours l'identité helvétique. L'identité des citoyens est constituée pour une bonne part de l'origine géographique – qu'il s'agisse d'un village, d'une ville, d'une région ou d'un canton. Les Suisses sont Genevois, Tessinois ou Grisons avant d'être Suisses. Cette hétérogénéité culturelle et linguistique est caractéristique de la Suisse. Elle s'explique entre autres par la situation géographique particulière du pays à la croisée de courants culturels et politiques différents en Europe.

Il en résulte une grande diversité. En Suisse, on parle plusieurs langues, on pratique plusieurs religions et de nombreuses cultures différentes coexistent. Cette diversité s'explique par le fait que de nombreuses régions sont restées longtemps relativement isolées. Malgré les nombreuses différences, les fronts étaient rarement clairs et stables lors de débats politiques. Cela tient en grande partie au fait que les différentes dimensions de la diversité se chevauchent fréquemment; ainsi, toute la partie francophone n'est pas protestante, par exemple. Cette diversité fait que ce ne sont pas toujours les mêmes groupes qui sortent gagnants ou perdants du processus politique. De plus, en raison de celle-ci, les Suisses ont l'habitude d'être ouverts à l'égard d'autres personnes et d'être confrontés à des points de vue différents. Les habitants ne sont souvent pas fixés sur une solution unique mais ouverts à différentes possibilités. Cela dit, de nouvelles lignes de conflit apparaissent depuis peu, qui sont moins ancrées dans la culture et prennent leur source dans l'économie mondialisée. La peur de l'avenir s'achoppe à la foi dans le progrès et creuse aussi un fossé au sein des régions linguistiques ou des cantons.

### Identifier rapidement les tensions

La manifestation la plus évidente de la diversité est la structure fédéraliste de l'État. En Suisse, les problèmes sont réglés au niveau étatique où ils surviennent (commune, canton ou Confédération). Le principe de subsidiarité et la démocratie directe ont permis de relayer rapidement au sein des institutions politiques les préoccupations et inquiétudes de la population. Il est possible, ainsi, d'identifier rapidement les points de tension au sein de la société suisse et de s'en saisir dans les instances politiques. Cette orientation vers l'intérieur et vers le bas est cependant aussi un frein dans un système décentralisé quand il s'agit de réagir rapidement à des tendances internationales. L'esprit de clocher, aussi, est parfois source d'inefficacité. Chaque canton ou chaque commune élabore sa propre solution. Un tel concours d'idées est sensé dans la mesure où il génère une recherche permanente. Les choses deviennent toutefois problématiques quand on campe sur sa position et sa solution, alors même qu'ailleurs une solution meilleure a été trouvée.

Au sein de l'économie aussi, cette concurrence entre plusieurs idées et solutions constitue une bonne base pour préserver une économie innovante.



### La culture du consensus

La culture du consensus est le pilier principal de la stabilité économique et politique de la Suisse. Tant la vision confédérale de l'État que les structures décentralisées fondent le système politique helvétique. Dès la création de la Confédération en 1848, ses fondateurs tenaient à impliquer l'ensemble de la population (masculine) dans la vie publique et non à encourager une élite détachée de la population qui prendrait des décisions politiques. Le système de milice et la subsidiarité préviennent la formation d'une caste politique coupée du réel et garantissent que chacun puisse participer au processus politique.

### À la recherche de compromis

Le consensus signifie que la formation de l'opinion bénéficie d'une assise aussi large que possible et que les points de vue de minorités sont intégrés dans la prise de décision. Une domination de la majorité sur la minorité est totalement contraire à la culture politique de la Suisse. Dans le système politique, cela prend la forme d'une démocratie du consensus. En conséquence, les décisions politiques bénéficient d'une assise large et les acteurs concernés sont associés à la prise de décision à un stade précoce. La recherche d'un compromis caractérise le débat politique. La composition du gouvernement (Conseil fédéral, Conseils d'État) reflète cette vision de l'État. Alors que des guerres de tranchées idéologiques déterminaient encore la gestion de l'État dans de nombreux pays en 1943, les partis bourgeois dominants en Suisse ont accepté de concéder au Parti socialiste l'un des sept sièges du Conseil fédéral – en contrepartie les socialistes ont accepté la défense nationale. Pour la première fois, tous les grands partis assumèrent la responsabilité gouvernementale. Un demi-siècle plus tôt, les Libéraux, dominants, avaient concédé un siège du Conseil fédéral aux conservateurs catholiques.

### Démocratie directe

Enfin, les institutions de la démocratie directe, comme les votations et les référendums, constituent un correcteur important de la démocratie du consensus. Des minorités conséquentes peuvent ainsi exprimer leurs préoccupations dans la prise de décision politique, des tendances sociales identifiées à un stade précoce peuvent être prises en considération. Cela

se traduit par une forte acceptation sociale des décisions politiques, tout comme par la stabilité sociale et politique ainsi que par la sécurité juridique. La culture du consensus nous préserve de décisions précipitées. L'autre face de la médaille est l'inertie du système. Élaborer des décisions consensuelles prend du temps et l'on privilégie souvent la continuité. Dans un monde qui change vite, cela peut être un désavantage pour qui n'apprend pas à utiliser les instruments de manière positive.

La culture du consensus est cependant confrontée à des défis croissants. La polarisation accrue de l'opinion et des partis complique la recherche d'un consensus. La volonté d'abandonner une position au profit d'une solution largement soutenue a perdu du terrain et les personnalités politiques qui élaborent un compromis sont rapidement considérées comme manquant de personnalité. La polarisation accrue se reflète dans l'éclatement de la société en une multitude de sous-groupes. Des exigences maximales entrent en collision avec la culture du consensus et du compromis contenue depuis toujours dans l'ADN politique de la Suisse. En conséquence, renforcer la sensibilisation à l'égard de la conscience politique est l'une des tâches principales d'une Suisse qui aspire à rester stable et prospère.

## LES EXPÉRIENCES DU PASSÉ

Au cours de ces dernières décennies, la Suisse a connu une évolution économique étonnante. On oublie souvent dans le débat actuel sur la numérisation que cette évolution a été jalonnée de bouleversements technologiques et de changements structurels en profondeur. Ces changements étaient et sont particulièrement perceptibles sur le marché du travail. La peur des changements structurels naît de l'idée que des emplois disparaîtront. Dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, des travailleurs ont craint de perdre leur emploi et ont parfois détruit des machines pour protester contre l'automatisation. Pendant la grande dépression des années 1930, John Maynard Keynes parla de «chômage technologique». Dans les années 1970, la crise du pétrole a attisé la peur d'un chômage de masse persistant, laquelle a donné naissance à l'assurance chômage obligatoire. Ces craintes ne se sont jamais confirmées. Au contraire, des emplois ont été créés. Et cela n'est qu'un des enseignements du passé qui incite à l'optimisme:

### **Les progrès technologiques ont entraîné une réelle prospérité**

L'économie mondiale a vivoté pendant des siècles. La première révolution technologique s'est produite vers 1820 seulement et a entraîné une première phase de mondialisation. À partir de là, les revenus ont enregistré une hausse marquée.

### **Les transformations technologiques ne sont pas nouvelles**

En 1890, la Suisse réalisait encore un franc sur trois dans l'agriculture – alors qu'aujourd'hui ce secteur représente 0,7% environ de la création de valeur brute. Ce changement n'a pas abouti à la pauvreté et à un chômage de masse. La part des sociétés de services a augmenté massivement. Grâce aux nouvelles technologies, l'agriculture suisse produit plus de calories que jamais auparavant.

### **Des emplois disparaissent et d'autres apparaissent**

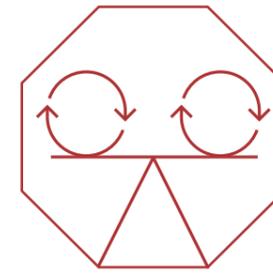
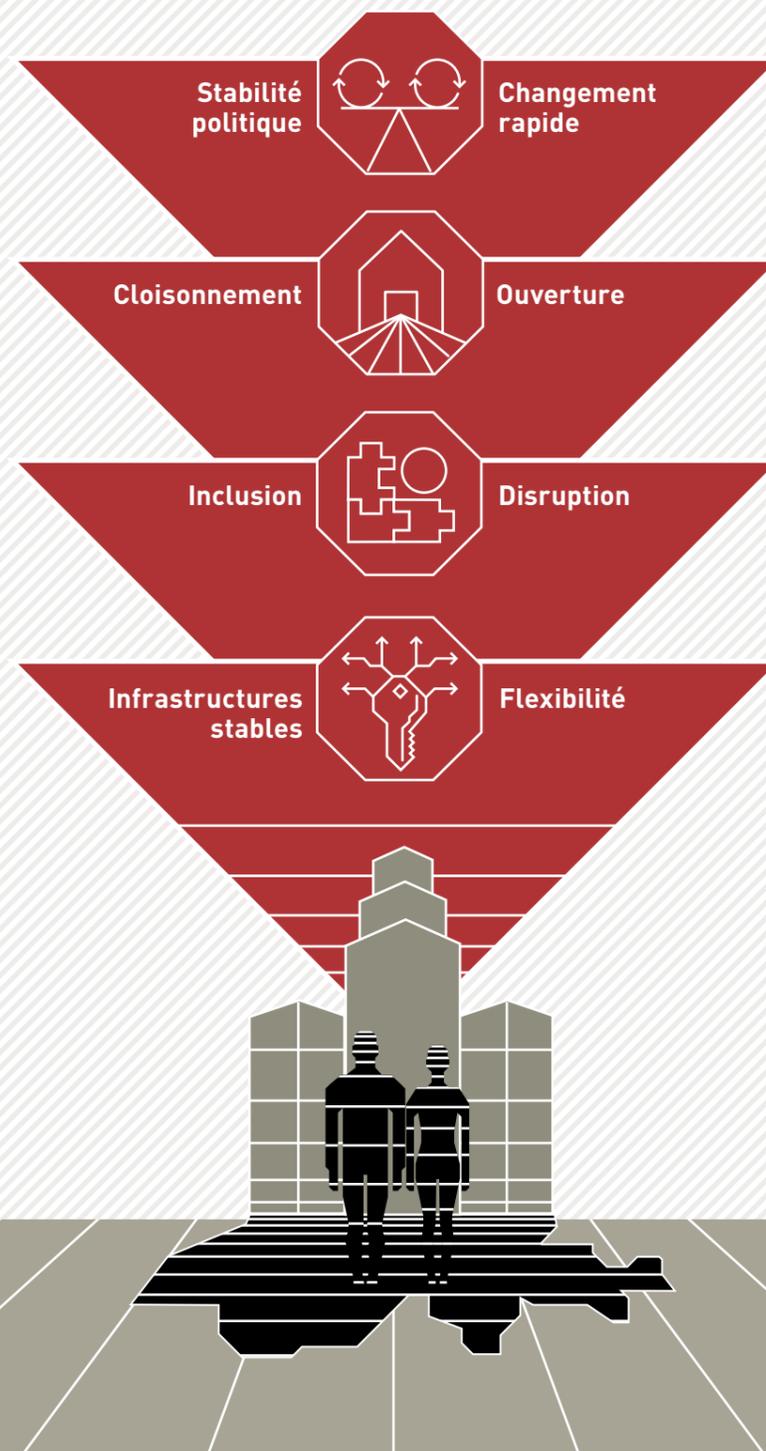
Parallèlement aux changements structurels, on a observé un recul net du nombre de travailleurs dans l'agriculture. D'innombrables emplois ont également disparu dans l'industrie textile, dans l'industrie manufacturière et dans les bureaux. Et pourtant, la Suisse est restée un des pays qui connaît pour ainsi dire le plein-emploi. Comment se fait-il que l'activité professionnelle augmente alors qu'on recourt plus souvent à des machines? Le recours accru à un capital productif toujours plus sophistiqué du point de vue technique accroît la productivité des travailleurs. Cela se traduit par des salaires en augmentation. La progression des revenus stimule la demande et aboutit à la création d'emplois. Des tâches qui peuvent être assumées par des machines et des robots disparaissent. D'autres métiers bénéficient en revanche de la multiplication des possibilités de production, parce qu'ils sont complémentaires. À cela s'ajoute que les changements technologiques font émerger de nouveaux métiers.

### **L'automatisation n'engloutit pas de revenus**

En présence de progrès technologiques rapides, il existe un risque que des travailleurs – et donc des revenus – soient remplacés peu à peu par des machines. Si on considère les évolutions passées – également caractérisées par une énorme automatisation –, il n'y a pas de raison de paniquer. D'après une analyse du Centre de recherches conjoncturelles de l'EPFZ, le KOF, la Suisse est un des rares pays développés dans lesquels la quote-part salariale n'a pas reculé depuis 1980, mais bel et bien augmenté. La quote-part salariale, c'est la part des salaires au total des revenus (par rapport aux revenus du capital). En Suisse, 65% du total des revenus proviennent des salaires, tandis que les revenus du capital représentent aux alentours de 35%.

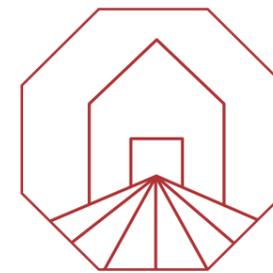
## LA SUISSE NUMÉRIQUE: QUATRE ZONES DE TENSION PRINCIPALES

La numérisation représente un défi pour la Suisse, à de nombreux égards. Comment rester sur la voie du succès? Cela dépendra notamment de la capacité de l'économie, de la politique et de la société à aborder les grandes questions. Pour commencer, il importe d'aborder ce voyage vers le futur en gardant à l'esprit les réalités d'aujourd'hui. Dans ce contexte, on voit se dessiner quatre zones de tension.



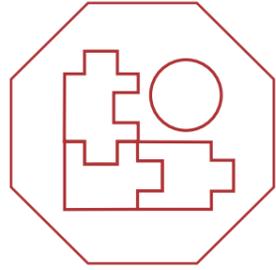
### Stabilité politique contre changement rapide

La stabilité politique de la Suisse repose sur un système subtilement équilibré, propice à l'élaboration de solutions durables et largement acceptées. Elle s'appuie sur un processus permanent d'ajustements graduels. Trouver ces solutions prend cependant beaucoup de temps et exige un dialogue ouvert, car tous les acteurs et les parties concernés sont impliqués dans le processus. La lenteur des institutions helvétiques est, d'une part, le gage d'un cadre prévisible et fiable, mais contraste, d'autre part, avec la rapidité parfois époustouflante de la transformation numérique. Il faut toujours plus souvent – surtout dans les entreprises – implémenter rapidement des solutions et courageusement faire des premiers pas, sans crainte de l'échec. Cette contradiction ne doit pas déclencher un activisme politique normatif, mais il serait tout aussi problématique que le législateur remette les questions pressantes aux calendes grecques. À l'ère numérique, la Suisse doit apprendre à manœuvrer à vitesse variable. L'économie numérique a besoin de réglementations intelligentes, prenant au sérieux les besoins des entreprises comme des salariés et des clients, mais sans que cela n'affecte la force d'innovation et le potentiel économique de la transformation numérique. Sinon, le pays tout entier en pâtira et la méfiance envers l'indispensable changement structurel fragilisera la place économique suisse à long terme. En même temps, la Suisse doit aussi veiller à ce que le débat public sur les thèmes politiques, développé depuis des siècles, englobe l'ère numérique.



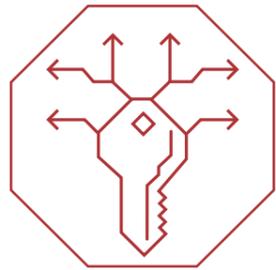
### Cloisonnement contre ouverture

Ces dernières années, une question a beaucoup préoccupé les sociétés occidentales: est-ce que mon pays profite de l'ouverture économique et sociale? Est-ce que la mondialisation fait plus de perdants que de gagnants? La numérisation risque de creuser encore davantage ces polémiques en lien avec la migration, la mondialisation ou le libre-échange. Dans l'ère numérique, la Suisse doit en effet pouvoir attirer la meilleure main-d'œuvre qui soit – surtout en informatique – et participer activement aux réseaux et marchés internationaux d'innovation. D'un autre côté, les changements sur le marché de l'emploi réveilleront les appels au cloisonnement et au protectionnisme. Il se pourrait aussi que les nouvelles technologies désamorcent la pénurie de main-d'œuvre spécialisée dans certains secteurs. Un débat large et ouvert sur les chances et les risques de la numérisation s'impose, notamment sur les sujets délicats. Ainsi, est-ce que la «gig economy», où les travailleurs n'ont plus d'emploi fixe mais prennent les mandats de donneurs d'ordre et de plateformes diverses, mettra les salaires sous pression? Comment un marché de l'emploi à structure numérique peut-il financer les assurances sociales sur le long terme? La numérisation ne peut réussir que si la population la perçoit non pas comme une menace, mais comme une opportunité qui rendra le travail plus créatif et permettra une prospérité croissante. Avec sa forte participation politique et sa culture vivante du débat, la Suisse a toutes les chances de pouvoir aborder ces questions dans un esprit constructif.



### Inclusion contre disruption

La cohésion sociale est l'une des clés du succès helvétique. Depuis quelques années pourtant, la crainte d'une relégation de la classe moyenne est un débat (médiatique) lancinant. La numérisation, conjuguée avec les forces centrifuges et polarisantes de la mondialisation, ne doit pas menacer la cohésion sociale en Suisse. Ensemble, la politique, l'économie et la société doivent veiller à ce que personne ne décroche, car même si notre pays dans son ensemble peut profiter de la transformation, certains auront besoin d'aide – surtout sur le marché de l'emploi. Cela est d'autant plus important que la force disruptive de la numérisation n'affectera pas que les postes moins qualifiés. D'un autre côté, la numérisation offre aussi la chance de maintenir ou de faire revenir des emplois en Suisse grâce à la relocalisation. À condition toutefois que notre pays parvienne à se positionner, encore plus qu'aujourd'hui, comme un site offrant une valeur ajoutée maximale. La politique de formation et de formation continue deviendra, davantage que par le passé, un sujet éminemment important du point de vue économique et pour la société. Le système éducatif doit favoriser l'exploitation optimale du potentiel numérique, dans tous les domaines. La méfiance à l'égard de la mondialisation ne doit pas se reporter sur la numérisation. Tous, si possible, doivent pouvoir bénéficier de la Suisse numérique. C'est seulement ainsi que la pensée et l'action entrepreneuriale l'emporteront sur les réflexes de refus et le maintien des acquis. Des conditions favorables pour les start-up ne suffisent pas. Il faut une réflexion approfondie sur le rôle de la Suisse dans le monde numérique. Tout comme les entreprises doivent – partiellement – faire peau neuve dans ce nouvel environnement, la Suisse doit en partie se réinventer dans un univers véritablement sans limites, du moins en ce qui concerne les idées et les innovations.



### Stabilité des infrastructures contre flexibilité

La Suisse est un pays connu pour ses excellentes infrastructures et sa culture prononcée de la sécurité. Des valeurs éprouvées, que le pays doit conserver à l'ère numérique. L'infrastructure informatique et la cybersécurité ont ainsi besoin d'investissements stratégiques privés autant que publics. Ce défi se pose évidemment pour tous les pays, mais avec son image de fiabilité, de sécurité et de confiance, la Suisse a encore plus à perdre que d'autres et doit s'engager tout particulièrement à cet égard. Dans ce contexte, une politique en matière de données bien pensée est cruciale si notre pays veut être parmi les gagnants de la numérisation. À qui appartiennent nos données? À qui reviennent les résultats obtenus grâce aux algorithmes? Est-il possible de protéger la sphère privée des citoyennes et citoyens tout en mettant à profit l'énorme potentiel du big data pour le bien commun et à des fins scientifiques? Comment peut-on garantir la sécurité dans l'espace numérique?

## → Des scénarios pour la Suisse numérique

L'économie numérique ouvre de nombreuses perspectives passionnantes: dans tous les secteurs économiques, il existe des possibilités d'utiliser le potentiel de la numérisation pour créer de nouveaux modèles d'affaires et de la valeur ajoutée. Les treize scénarios présentés se veulent des pistes de réflexion pour imaginer la Suisse de demain. Certains de ces modèles sont déjà considérés comme des marchés de croissance, d'autres sont moins connus



Il n'est pas possible de prédire le futur – encore moins quand il s'agit de progrès technologiques. D'une part, on peut prévoir seulement jusqu'à un certain point le moment où une nouvelle solution fonctionnera véritablement, d'autre part, son entrée sur le marché dépend de quantité d'autres facteurs. Cela dit, les entreprises et l'État ont besoin d'hypothèses raisonnables sur les conditions d'activité futures pour leur planification à moyen et à long termes. Se projeter dans un avenir possible et probable est donc essentiel. Malgré les difficultés et les incertitudes, le développement de scénarios constitue le point de départ d'une confrontation avec l'évolution à venir. Il s'agit d'ouvrir le champ des possibles plutôt que de formuler des prévisions fixes.

### Imaginer la nouveauté en pensant à la société de demain

Ouvrir le champ des possibles est précisément une chose que l'on fait trop rarement dans le domaine de la numérisation. Sur de nombreux marchés, la vision du futur s'appuie sur des pronostics très clairs – seul le moment précis de leur réalisation reste incertain. Pour la mobilité par exemple, il ne subsiste plus guère de doute que l'ensemble de la circulation sera influencé par des voitures autonomes d'ici à quelques années. Cela n'est pas infondé, car la technologie nécessaire évolue à grands pas. On tend toutefois à pécher par excès d'optimisme lorsqu'on estime les performances des ordinateurs. Sans compter, et cela est bien plus important, que l'émergence de ce marché dépend de nombreux facteurs. Elle suppose par exemple de clarifier des questions réglementaires critiques, d'élaborer de nouveaux modèles d'assurance et de répondre à des questions éthiques pour régler le comportement des véhicules en cas d'accident. Aux yeux des utilisateurs, la valeur créée ne sera peut-être pas aussi grande que promise. L'une de ces plus-values est la promesse de dégager du temps pendant les déplacements, que les personnes pourront employer pour travailler ou se détendre. Mais peut-être les passagers auront-ils la nausée – comme c'est le cas aujourd'hui – quand ils travailleront sur leur ordinateur portable en voiture. Ou alors ils ne seront pas prêts à renoncer à leur droit de se déplacer librement.

De tels scénarios ne se fondent pas sur les seules évolutions technologiques, mais davantage sur les besoins des individus – ou de la société. Ce sont eux qui détermineront si une nouvelle idée s'impose sur le marché. Au final, le développement de scénarios est également décisif pour la capacité d'innovation d'une place économique. Cela suppose, c'est essentiel, une diversité de solutions contribuant, dans un contexte de concurrence, à ce que la meilleure idée s'impose. Dans un environnement où tous les prestataires envisagent l'avenir de la même manière, la diversité des offres diminuera inévitablement, sapant la compétitivité de la place économique.

### Treize visions et nouveaux métiers

L'avenir se crée d'abord dans nos têtes. Et il s'appuie sur la confiance et le courage de le façonner activement. Nous présentons, ci-après, treize scénarios montrant comment la Suisse pourrait se positionner à l'ère du numérique en se fondant sur ses forces et ses limitations. Ils s'appuient sur des idées actuelles ou nouvelles, mais qui ne sont pas de la science-fiction. Il s'agit davantage de collages transposant des idées et des technologies existantes dans un contexte nouveau. Ils laissent entrevoir – parfois sous la forme d'un clin d'œil – les possibilités offertes aux secteurs clés de l'économie suisse. Au-delà des sombres prédictions de remplacement ou de dépassement de l'homme par les machines, nous avons choisi volontairement de proposer des images positives. Il ne faut pas beaucoup d'imagination pour voir se dessiner d'innombrables nouveaux types d'emplois dont nous ne soupçonnons pas l'existence aujourd'hui.

La frontière entre les transports publics et le trafic individuel devient plus floue. Les transports publics ne sont plus contraints de se concentrer exclusivement sur des itinéraires rentables. Grâce à des véhicules automatisés, il est au contraire possible de desservir également plus facilement des régions périphériques en fonction de la demande. Les petits systèmes de transport public deviennent à nouveau abordables. Il est ainsi désormais possible de commander un taxi collectif pour se rendre de la périphérie sud de la ville à un quartier au nord. Au départ des centres régionaux, les trains restent la liaison la plus efficace entre les villes. Avec des voitures autonomes, la frontière entre les services de taxi et les transports publics s'estompe. Cette évolution aura un impact sur notre activité professionnelle, car davantage de pendulaires pourront profiter des trajets pour accomplir certaines tâches. Elle influencera aussi la structure de l'habitat en Suisse et revalorisera les régions et les agglomérations périphériques en tant que lieux de vie et de travail. Pour que ce changement structurel soit durable, il faut se distancier des schémas de pensée traditionnels. La mobilité doit être comprise de manière globale et ne peut pas se limiter aux moyens de transport utilisés.

→ **Des régions périphériques mieux et durablement reliées**

Individualisation des transports publics et liaison de lieux éloignés grâce à des véhicules autonomes

Famille Meier

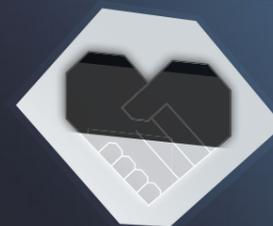
Vercorin  
Direct

TELLMobil

NOUVA

→ **L'humain, conseiller  
et personne de confiance**

Pour résoudre des questions complexes,  
des cockpits personnels et des réseaux  
d'experts soutiennent les conseillers en  
fournissant des expertises diverses



Les marchés et produits financiers se caractérisent par une grande complexité. L'automatisation laisse envisager une transformation des banques et des assurances, où des robots-conseillers effectuent une part toujours plus importante du travail. Dans les cas complexes, ces informations et recommandations ne sont cependant pas mises en œuvre de manière autonome, mais constituent un soutien pour un conseiller humain. Ce dernier a d'autres missions et compétences qu'aujourd'hui. L'accent n'est pas mis sur l'information relative aux mouvements des marchés boursiers, mais sur la classification de diverses informations – et sur la création d'un climat de confiance avec le client. La prestation de conseil reste donc personnelle. Le conseiller a un rôle comparable à celui du médecin de famille qui accompagne cette dernière pendant des années et connaît les besoins et attentes de chacun de ses membres. Il peut intégrer très rapidement des experts externes par l'intermédiaire de robots de téléprésence. L'accès à une infrastructure informatique largement disponible offre également une chance à de petits prestataires, qui peuvent se différencier par la qualité d'un conseil transparent et fiable, et s'appuyer sur la technologie.





→ **Des vacances sur mesure**

Outils de navigation numériques  
pour un tourisme individuel  
et efficace, qui contribue à  
protéger la nature

Attention, des marmottes ont été observées

Cours de yoga à 15 h 00  
Mme Julien vous accueille  
au 2e étage

Votre fondue sera servie dans 20 min.  
Bon appétit!

Qui n'a pas rêvé d'un périple dans une nature intacte? Aujourd'hui, le tourisme de masse ne permet plus guère de vivre une expérience unique et le paysage subit des pressions croissantes. Les systèmes d'orientation personnalisés offrent de nouvelles possibilités aux régions touristiques. Ils peuvent diriger les visiteurs au bon endroit en fonction de leurs besoins. Les randonneurs qui utilisent un système intelligent pour s'orienter ont la possibilité d'éviter des lieux très fréquentés et obtiennent des recommandations personnalisées d'itinéraires alternatifs. De tels systèmes peuvent également réguler l'accès à des paysages d'un grand intérêt et les protéger automatiquement en cas de besoin. Le système se base sur une analyse en temps réel des données les plus diverses, comme les déplacements des voyageurs connectés, les préférences et les intérêts ressortant des réseaux sociaux et les données météorologiques. Par exemple, si un orage éclate quelque part, le système propose d'autres itinéraires. En même temps, de nouveaux réseaux sociaux mettent en relation des souhaits particuliers avec des offres correspondantes. Leçon de yoga le dimanche matin aux Pléiades? Trouvé! Un partenaire pour jouer au badminton? Trouvé! Les prestataires spécialisés ont ainsi un accès facilité à leurs clients et les offres régionales ou sur mesure sont mises en avant.

## → Logistique souterraine

Des processus automatisés pour livrer à domicile les produits de consommation courante

Le placard intelligent constate qu'il ne reste presque plus de produit pour nettoyer les vitres et commande automatiquement une recharge. L'achat en ligne de produits d'utilisation courante comme les brosses à dents ou le papier WC devient la norme. L'une des conditions pour y parvenir est un système de distribution hautement efficace et au maillage serré, qui prépare la commande le plus rapidement possible dans le centre logistique et la livre au domicile du client. La solution consiste à mettre sur pied des centres logistiques et des systèmes de tunnels permettant de transporter les produits sans encombrer les routes, les trottoirs ou l'espace aérien. Le terminal pourrait être un point de distribution sous-terrain à proximité du centre d'un quartier et accessible en ascenseur. Le dernier kilomètre jusqu'au domicile peut ensuite être couvert par des humains ou de petits robots. Le système décharge l'infrastructure existante avant tout là où l'espace public est restreint, c'est-à-dire dans les villes et les agglomérations. Le commerce de détail évoluera, avec des surfaces davantage dédiées au conseil qu'au stockage de marchandises.



Swiss Micro carGo

Acquisto n. 0052	in arrivo tra min.:	--
Acquisto n. 0052	in arrivo tra min.:	2
Acquisto n. 0052	in arrivo tra min.:	4
Acquisto n. 0052	in arrivo tra min.:	10
Acquisto n. 0052	in arrivo tra min.:	in ritardo



## → Commerce de détail personnalisé

Conseillers virtuels pour une alimentation personnalisée



# Stéphanie Assistance

Salut Thierry, Comment puis-je t'aider ?



Promotion!  
Crickets à 50%



Cette sauce aux cacahouètes contient des ingrédients qui ne te conviennent pas



Recommandation d'Antoni:  
Il faut que tu essayes ça!



Ingrédient n° 3 pour ton dîner.  
Va avec le poulet de MeatLabs

La vente en magasin de biens de consommation courante ne disparaîtra pas dans le monde numérique, surtout pour les produits comme les légumes, les fruits, le poisson ou la viande, que le client souhaite voir physiquement. Mais l'acte d'achat peut être revalorisé considérablement aussi bien pour le client que pour le vendeur. Avec les connaissances acquises sur les interactions entre l'alimentation, la génétique et la santé, les possibilités d'adapter notre alimentation à nos prédispositions et à nos valeurs personnelles se multiplient. La vision d'une alimentation personnalisée devient peu à peu réalité. Nos repas sont adaptés en fonction de notre sensibilité à tel ou tel aliment, des risques d'allergie, du mode de vie et des préférences personnelles. Il ne s'agit pas uniquement de comprendre ce qui est bon pour nous, mais aussi de trouver les bons produits parmi une offre grandissante. Un régime personnalisé nécessite l'installation, dans les magasins, de systèmes de guidage intelligents qui conduisent le client vers les produits adéquats. Un coach en nutrition virtuel peut donner des conseils décisifs en temps réel. S'il a accès à des senseurs, il peut par exemple diagnostiquer de manière autonome une carence en fer et proposer une recette à base de son de blé. La technologie derrière ces prouesses s'appelle la réalité augmentée. Des caméras identifient automatiquement les produits, téléchargent toutes les autres informations directement sur Internet et les affichent sur des lunettes ou sur un autre dispositif de visualisation.

## → Renaissance des paysans de montagne

Des robots aident de petites  
exploitations à accomplir des  
tâches pénibles

En Suisse, des métiers traditionnels comme la paysannerie de montagne ne sont plus vraiment rentables. Une nouvelle génération de technologies agricoles intelligentes leur ouvre de nouvelles perspectives: des robots et d'autres automates agricoles peuvent accomplir des tâches pénibles. Des capteurs et des logiciels de surveillance météorologique permettent d'optimiser l'ensemble du processus de culture et de récolte. Grâce aux meilleures performances de la mécanique, il est aujourd'hui possible d'utiliser des robots dans des conditions extrêmes – également dans des situations où ils entrent en contact avec des humains, des animaux ou la nature. Cette technologie n'est donc pas uniquement intéressante pour les paysans de montagne, mais aussi pour d'autres petites entreprises. Elle donne la possibilité de revivifier des métiers menacés, à condition toutefois de prendre en compte ces nouvelles opportunités et d'acquiescer les compétences nécessaires, aussi bien pour utiliser les robots de manière rentable que pour entretenir les machines ou former les utilisateurs.



Aujourd'hui, les personnes souffrant de la grippe doivent souvent se déplacer à grand-peine chez leur médecin et participent donc fréquemment à la propagation du virus. Par le passé, il était courant que le médecin de famille effectue des visites à domicile, mais aujourd'hui, cela n'est que rarement possible pour des raisons de coûts et d'efficacité. Des technologies de communication virtuelles comme un robot de téléprésence ou, bientôt, un hologramme, permettent un échange direct entre le médecin et le patient. Des systèmes d'assistance numérique facilitent en outre le diagnostic et le tri: des données sont saisies en permanence par des capteurs portables ou des systèmes de mesure intégrés dans les appartements. L'échange avec des spécialistes a lieu lorsque les systèmes de base touchent à leurs limites. La relation directe avec un conseiller humain instaure par ailleurs un climat de confiance, même si le contact n'est pas physique. La médecine numérique ouvre ainsi la voie à un retour de la relation médecin-patient à domicile, suivi médical compris. Pour que cela soit réalisable, les données des patients doivent être standardisées et les médecins doivent acquérir de nouvelles compétences pour prodiguer leurs conseils avec la collaboration du patient.



→ **Le médecin de famille mobile**

Avec l'avènement de technologies  
de communication virtuelles,  
le patient revient au centre

## → Chacun sait cuisiner

Développer ses compétences grâce à la réalité augmentée



Nous touchons sans cesse aux limites de notre savoir-faire et de nos compétences. Que cuisiner quand le réfrigérateur est presque vide? Comment peler des tomates? Les applications de réalité augmentée peuvent se révéler utiles avec l'arrivée d'appareils ménagers qui projettent des instructions directement sur des lunettes ou des lentilles de contact. Il suffit de télécharger les recettes et même les cuisiniers débutants pourront préparer comme par magie un menu à cinq plats, sans même savoir ce que veut dire «blanchir». L'acquisition de compétences deviendra ainsi plus facile et plus accessible. Cette technologie nous permettra non seulement de nous acquitter de tâches que nous ne maîtrisons pas, mais nous offrira aussi des possibilités inédites d'acquérir des aptitudes manuelles et de nous approprier de nouvelles compétences. Des possibilités innovantes de devenir plus efficaces ou meilleurs s'offriront également aux utilisateurs professionnels. Un chirurgien se fera projeter des instructions détaillées pour procéder à une incision, un designer pourra concevoir ses modèles comme s'ils étaient réels. Pour ce faire, il faudra des ordinateurs puissants capables de créer en temps réel une réalité virtuelle ne se distinguant pas, ou presque, de la réalité physique.



Notre planète est gigantesque et nécessite encore beaucoup d'études. Et comme elle est en constante évolution, de nouvelles données s'ajoutent chaque seconde, que le monde scientifique n'a pas la capacité de traiter seul. Quelles plantes sauvages trouve-t-on en ville de Berne? Un scientifique ne peut affronter cette tâche qu'en collaborant avec des connaisseurs de plantes bénévoles. Une fois numérisées, ces données peuvent aisément être mises en relation avec d'autres. La photo d'un oiseau migrateur est par exemple munie d'une date et associée à un lieu au moyen d'un GPS. On peut ainsi suivre en temps réel l'adaptation des déplacements des oiseaux migrateurs aux changements climatiques. Des scientifiques citoyens peuvent par ailleurs contribuer à la résolution de problèmes complexes. Prédire la structure de repliement des protéines reste un problème non résolu en recherche biomédicale. Avec leur compréhension intuitive de l'espace, des scientifiques amateurs apportent une contribution importante via une application. Ces avancées permettent aux milieux scientifiques de se faire une idée plus précise des changements biologiques, linguistiques et chimiques en cours dans le monde. Simultanément, la population comprend mieux la science et les entreprises actives dans la recherche peuvent accéder à des millions de co-chercheurs et penseurs potentiels. L'intelligence de la masse peut ainsi s'attaquer à des sujets complexes et relever des défis qui se posent à l'humanité.

## → Des chercheurs démultipliés

Des citoyens soutiennent les scientifiques dans la collecte de données et la recherche



## → Robothèques

Micro-usines et centres de services locaux pour les infrastructures du quartier

Lorsque les robots assumeront un nombre croissant de tâches, il y en aura toujours davantage à réparer. Des robots ne pourront pas se charger de tous les travaux. Parallèlement, la mise en place d'une infrastructure intelligente dans les villes et les foyers conduit à un besoin grandissant d'automates et d'appareils numériques sur mesure. De nouveaux marchés se développent ainsi pour les artisans traditionnels et les fabricants de produits technologiques, qui peuvent jouer le rôle de centre de services et de micro-usines. Pour ce faire, on a notamment besoin de procédés de production additifs, comme les imprimantes 3D, et de solutions logistiques modernes. Les prestataires de services urbains peuvent ainsi réparer une large gamme de machines et de robots sans disposer d'énormes stocks ni dépendre de longues chaînes logistiques pour chaque pièce spéciale. Un autre marché consiste à équiper les ménages des derniers systèmes et logiciels de cybersécurité. Globalement, cette évolution a deux conséquences. Premièrement, elle donne un nouvel élan au mouvement de recyclage et de réparation: les produits sont conçus de façon à pouvoir être aisément réparés et à avoir une durée de vie plus longue. Deuxièmement, le savoir-faire en matière de production revient dans les villes et les villages.

## → Le ménage automatisé

Plus de temps pour les choses importantes de la vie

Une grande partie des travaux ménagers a déjà été simplifiée durant la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle grâce à des appareils comme le lave-linge ou le lave-vaisselle. Cependant, de nombreuses tâches ménagères fastidieuses et surtout chronophages subsistent. À l'avenir, elles pourront être prises en charge, de plus en plus, par des robots capables d'interagir avec leur environnement. Des robots dotés de micromoteurs précis mettent le couvert, débarrassent la table, lavent la vaisselle et la rangent dans le placard. Des mini-robots de nettoyage traquent la poussière dans votre appartement, absorbent l'humidité et nettoient la salle de bain. Des robots peuvent également nourrir les animaux domestiques et les promener pendant que leur maître est au travail. Reste à savoir si le ménage du futur accueillera un grand nombre de robots spécialisés ou si ces derniers seront utilisés collectivement selon le principe de l'économie du partage, à moins que chaque ménage possède son propre robot-majordome modulaire. Le préalable est qu'un robot puisse reconnaître et distinguer les objets exactement comme un humain et qu'il puisse manipuler n'importe quel objet avec le soin requis.



De nouvelles formes de production permettent de fabriquer des dispositifs médicaux simples de manière autonome sur la base de plans disponibles en ligne. En cas de foulure, une attelle sur mesure peut être fabriquée à l'aide d'une imprimante 3D. Le fournisseur livre un plan de construction conçu en collaboration avec le médecin, lequel est ensuite adapté à l'anatomie du patient. De petits réacteurs chimiques qu'on conserverait dans sa salle de bain vont encore plus loin: ils sont capables de synthétiser directement des médicaments simples à faible poids moléculaire, comme l'aspirine. Le dosage de chaque préparation fabriquée est adapté aux différents membres de la famille. Un enfant a besoin de moins de substance active que son père et reçoit un comprimé dans la couleur demandée en forme de petit ours. Il en résultera une modification du modèle d'affaires des fabricants de produits pharmaceutiques et de dispositifs médicaux, lesquels pourront se concentrer sur la recherche-développement et sur l'interaction avec le patient ou client.

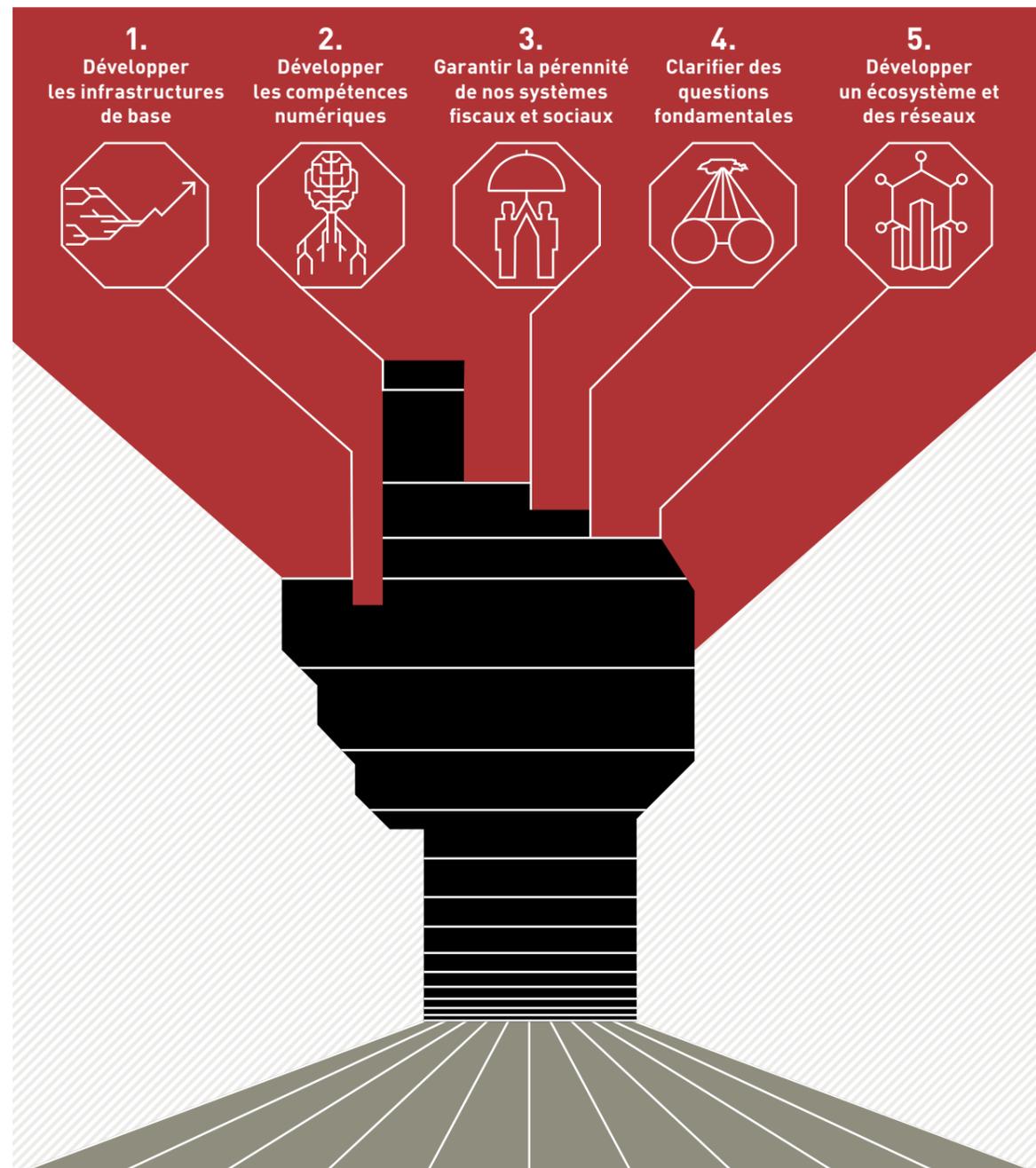
## → Médecine sur mesure

Des réacteurs de synthèse domestiques et des imprimantes 3D privées ouvrent la voie à des thérapies personnalisées



## → Où agir pour accompagner la transition numérique de l'économie et de la société?

Au vu des bouleversements annoncés en lien avec la numérisation, la pression se renforce au sein de l'économie, de la société et de la politique pour faire quelque chose. Faut-il une réponse législative immédiate face à tout nouveau défi? Ou une retenue totale est-elle de mise? Les deux seraient une impasse. La bonne attitude n'est ni un activisme forcené ni le fatalisme. Il convient plutôt de choisir les bons jalons politiques. Cinq domaines d'action figurent au premier plan



La numérisation a longtemps été considérée comme une tendance passagère ou surestimée, d'importance marginale pour de nombreuses branches. Il est aujourd'hui indéniable qu'elle constituera le pilier de l'économie suisse de demain et qu'elle méritera une attention particulière dans les décennies à venir. Il est essentiel de disposer d'une vue d'ensemble et de faire preuve d'ouverture et d'audace, tout en gardant un esprit critique à l'égard de ces évolutions.

La numérisation est faite d'infrastructures techniques et d'innovations, mais elles ne sont qu'un moyen de parvenir à une fin. Plus généralement, la numérisation est une transformation culturelle qui modifie en profondeur et de manière globale les entreprises, la politique, les systèmes de formation et notre quotidien.

### Anticiper de manière avisée au lieu de céder à l'activisme

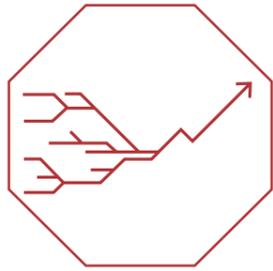
L'innovation, ce n'est pas seulement des connaissances techniques. Il faut aussi considérer la valeur ajoutée qu'elle apporte aux utilisateurs, aux citoyens et à la société. Cela implique de nouvelles formes de collaboration et de compétences, à même de relier des capacités diverses dans les entreprises et les organisations. Pour bénéficier de ces avantages, nous devons associer le monde numérique avec le monde analogique, ce qui rendra possible une croissance économique durable et, en parallèle, renforcera la société. La numérisation ne sera toutefois reconnue comme un atout pérenne de la Suisse que si la population, et donc la société, bénéficie véritablement de cette évolution. Ainsi naîtra un marché, dans lequel les entreprises pourront prospérer.

Pour relever les défis technologiques, économiques et sociaux, il est indispensable de renforcer la capacité à s'adapter rapidement aux évolutions. Dans le même temps, il convient d'être résistant pour gérer le changement avec sérénité et clairvoyance et éviter de se laisser gagner par la précipitation, l'activisme et la peur. Pour ce faire, il faut établir une relation de confiance, grâce à un dialogue entre les représentants de l'économie, des milieux scientifiques, des milieux politiques et de la société civile. La cohésion et les échanges entre les différents acteurs sociaux représentent un avantage concurrentiel essentiel de la Suisse. Cela permet de consolider et de développer des réseaux, d'encourager l'innovation grâce à la recherche de pointe, d'approfondir le transfert de savoir avec l'économie et de mieux comprendre les futurs besoins de la société. Ce fonctionnement est synonyme de stabilité et donne les moyens d'appréhender un monde en évolution constante. Les qualités qui ont fait le succès de la Suisse depuis 100 ans sont susceptibles de perpétuer l'attrait de la place économique suisse pour le siècle à venir, à condition que nous les appliquions au nouveau monde numérique.

### Apprendre à apprendre

Cette évolution n'en est qu'à ses balbutiements, il n'est pas possible d'apporter des réponses concrètes à l'ensemble des questions soulevées. Ces réponses seront fournies dans les mois et les années à venir par le monde scientifique et aussi par les entreprises. Ces dernières développent des solutions sur le marché et découvrent, en collaboration avec leurs clients, les domaines dans lesquels les applications numériques offrent ou non des avantages. Il est donc essentiel de tirer les enseignements des expériences du terrain : conserver les modèles qui marchent tout en abandonnant des structures et des compétences appréciées, mais qui ne répondent plus aux exigences futures.

Ceci posé, il est possible d'identifier cinq domaines d'action prioritaires pour l'économie et la société numériques:



### Développer les infrastructures de base

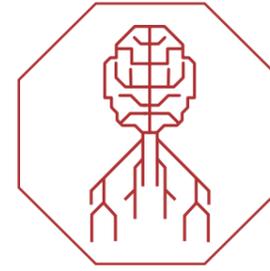
La transformation numérique de l'économie et de la société requiert des infrastructures d'information et de communication sûres, performantes et disponibles à l'échelle nationale. Celles-ci constituent également un facteur d'attractivité capital. L'augmentation exponentielle du volume des données, qui découle de l'interconnexion croissante et de la numérisation d'un nombre grandissant d'activités, implique un développement régulier des débits Internet dans tout le pays via les réseaux fixes et mobiles. L'ensemble de la population et toutes les régions du pays doivent avoir accès à des infrastructures de qualité pour participer à la vie numérique, y compris les régions périphériques. Pour que les milieux économiques et la société aient confiance dans la sécurité des données, une protection efficace contre les abus est indispensable.

→ Un contexte de marché et un cadre réglementaire libéral sont, comme aujourd'hui, la manière la plus adéquate de stimuler le développement des réseaux, de pérenniser les incitations à investir et d'assurer le bon fonctionnement de la concurrence entre infrastructures. Des conditions favorables aux investissements et une concurrence efficace permettent de répondre aux futurs besoins de toutes les régions du pays en matière d'infrastructures et de services.

→ La Suisse numérique doit pouvoir disposer d'un approvisionnement fiable en électricité, car des infrastructures de télécommunication performantes sont inutiles si la sécurité d'approvisionnement n'est pas garantie. L'importance de cette dernière croît avec la numérisation de l'économie et de la société.

→ L'intégrité des données et leur protection contre une utilisation abusive par des criminels, des particuliers et des entreprises (cybersécurité) sont capitales. Les compétences relatives à la gestion sûre des données dépendent en bonne partie de la responsabilité individuelle des utilisateurs. Il est essentiel que chacun contribue au maintien de la sécurité des données. De son côté, l'État se doit de sensibiliser les milieux économiques et la société à la sûreté de la gestion des données numériques et de montrer l'exemple.

→ Le potentiel de la numérisation ne peut être exploité que si les bases technologiques sont disponibles. Outre un raccordement à Internet performant sur tout le territoire et l'infrastructure technique des entreprises et des autorités, cela comprend le développement d'interfaces et de standards qui permettent la collaboration d'appareils intelligents et de machines à l'échelle mondiale ainsi que la disponibilité d'une identité électronique sûre et simple pour les habitants et habitantes de Suisse.



### Développer les compétences numériques

Pour les citoyens, le changement technologique est également perceptible sur le marché du travail. Une peur diffuse liée aux mutations structurelles et la crainte concrète de perdre son emploi se propagent dans de nombreux pays et définissent de plus en plus l'agenda politique. Si certains postes sont effectivement voués à disparaître, d'autres seront créés. Personne ne connaît les caractéristiques des emplois de demain ou les connaissances spécialisées et les compétences qui seront particulièrement demandées dans les décennies à venir. L'enseignement et la formation doivent donc promouvoir la souplesse, la capacité d'adaptation et l'intérêt pour la nouveauté, afin que le chômage reste faible à l'avenir.

La formation continue gagnera également en importance, car il devient de plus en plus rare d'exercer le même métier toute sa vie. Il est dès lors primordial que chacun puisse rester employable, ce qui implique d'apprendre tout au long de sa vie. Il n'y a pas de meilleure solution. Si les collaborateurs doivent être prêts au changement, les entreprises peuvent y contribuer en faisant de l'ouverture à la nouveauté l'un des piliers de leur culture interne. Lorsqu'une firme accueille positivement les évolutions et récompense ceux qui ont l'audace d'emprunter de nouvelles voies, elle incite ses collaborateurs à garder l'esprit ouvert face à de nouveaux types de postes et aux possibilités de formation continue.

#### Assouplir encore les plans d'études et la formation professionnelle

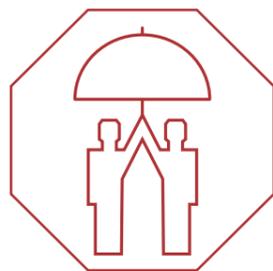
La formation continue prendra de l'importance, non seulement pour maintenir l'employabilité des collaborateurs, mais aussi pour assurer la pérennité des entreprises. Lorsque des tâches répétitives et standardisées disparaissent, les compétences purement humaines, et donc les salariés, deviennent plus importants pour l'employeur. Les personnes spécialisées deviendront difficiles à remplacer. Les entreprises ont donc tout intérêt à investir dans la formation de leur personnel et dans une gestion durable des ressources humaines en renforçant les offres de perfectionnement destinées à leurs collaborateurs.

Un système éducatif public de qualité, abordable et accessible à tous est une condition sine qua non pour que personne ne rate le virage du numérique. Grâce à son système de formation dual et perméable, la Suisse peut aborder sereinement les défis à venir. La perméabilité du système est essentielle à cet égard. En Suisse, personne ne risque de finir sur une voie de garage en choisissant une formation, car chaque diplôme permet d'accéder à des formations supérieures et à des passerelles vers d'autres disciplines. Cet atout doit être conservé. Compte tenu du changement technologique en cours, il est essentiel de pouvoir se réorienter si nécessaire. La formation professionnelle duale présente un autre avantage: les cursus répondent aux exigences du marché du travail, à condition que leur contenu soit adapté. Les plans d'études et les règlements de la formation professionnelle doivent en particulier pouvoir être remaniés plus rapidement et avec davantage de flexibilité.

→ Compte tenu du développement numérique, les compétences sociales et individuelles, la capacité d'action, la créativité et l'esprit critique revêtent une importance croissante. Dans ces domaines, l'humain surpasse actuellement la machine. Ces compétences doivent être encouragées au même titre que les mathématiques, l'informatique, les sciences naturelles et la technique (MINT).

→ De plus en plus d'emplois requièrent impérativement des compétences dans les disciplines MINT. Il est donc nécessaire d'accroître le nombre de diplômés dans ces matières, tant au niveau de l'apprentissage que des hautes écoles. La scolarité obligatoire doit porter une attention particulière à ces disciplines. L'informatique, notamment, présente un important besoin de rattrapage. Il ne suffit pas de l'intégrer de manière isolée dans certaines matières. Elle devrait être considérée comme une compétence transversale, à incorporer à tout l'enseignement et à tous les niveaux de la scolarité obligatoire. En outre, chaque jeune devrait posséder à la fin de sa scolarité des connaissances de base en programmation et en pensée computationnelle («computational thinking»), pour être capable de présenter un problème concret de manière abstraite dans un modèle, puis le résoudre à l'aide d'algorithmes et de données.

→ Une formation continue optimale relève de la responsabilité tant des employeurs que des travailleurs. La formation «on the job» gagne en importance, car la spécialisation s'accroît et les formations standard n'y préparent que partiellement. En adoptant une culture d'entreprise appropriée, les employeurs peuvent encourager leurs collaborateurs à se perfectionner. Il incombe également à ces derniers de suivre régulièrement des formations continues pour maintenir leur employabilité.



### Garantir la pérennité de nos systèmes fiscaux et sociaux

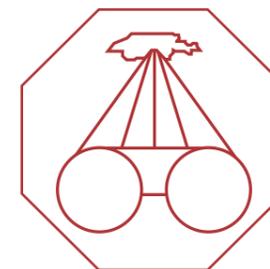
Malgré un changement structurel profond et permanent au cours des dernières décennies, la Suisse a réussi à faire bénéficier l'ensemble de la population de la prospérité. Le pays présente une répartition des revenus relativement homogène – et stable sur le plan historique – grâce à un chômage faible en comparaison internationale. Il convient de la préserver. Outre l'enseignement public, les systèmes fiscaux et sociaux contribuent à assurer cet équilibre social. Différenciée et adaptée à la diversité des situations, la protection sociale actuelle a fait ses preuves. Il s'agit de la maintenir, car même à l'heure du numérique, la Suisse a besoin d'un système social qui fonctionne bien afin de soutenir les personnes qui en ont besoin. En plus des cotisations individuelles, les recettes fiscales sont indispensables. Elles sont tirées des revenus des particuliers et de la création de valeur des entreprises. Seule une économie prospère permet de disposer des ressources nécessaires pour protéger les ménages et les personnes contre les risques économiques. Dans cette optique, une productivité élevée du travail et des ressources suffisantes sont essentielles. Ces dernières dépendent de conditions-cadre adéquates et de la création de valeur ajoutée qui en découle.

L'organisation des systèmes fiscaux et sociaux doit continuer d'encourager la responsabilité individuelle des acteurs concernés. Ainsi, l'impôt sur les sociétés, celui sur les revenus et les cotisations d'assurance sociale continueront de générer des recettes à l'avenir, car la numérisation augmentera la productivité du travail et donc le substrat fiscal.

→ L'évolution technologique ne doit pas être pilotée par le biais du système fiscal. Il convient donc de refuser toute imposition spécifique des processus ou des techniques utilisées. Les robots sont déjà imposés – à l'instar de toute forme de capital. Un tel système freinerait l'innovation. Les entreprises pourraient alors être tentées de moins investir dans les nouvelles technologies et risqueraient de rater le passage à l'ère numérique. À moyen terme, elles perdraient en compétitivité, ce qui mettrait en péril le financement de l'État social.

→ La fiscalité des nouvelles entreprises et des start-up ne doit pas entraver l'innovation en Suisse. Des modèles d'évaluation adaptés doivent tenir compte de la situation financière spéciale des jeunes entreprises, notamment en ce qui concerne le financement. Les idées et les modèles d'affaires novateurs ne sauraient être soumis à une imposition excessive tant qu'ils ne réalisent aucun bénéfice.

→ Le partenariat éprouvé entre les employeurs et les salariés ou entre les mandants et les mandataires conservera son importance à l'avenir et doit donc être préservé. Il convient cependant d'adapter le système social pour inclure de nouvelles formes de travail hybrides (activité lucrative ni salariée ni indépendante).



### Clarifier des questions fondamentales

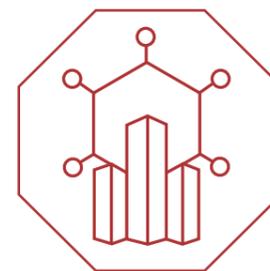
Les mutations découlant de l'évolution technologique sont spectaculaires et souvent disruptives. Il est dès lors très difficile de prévoir précisément les tendances. Dans ce contexte d'incertitude, les réponses apportées représentent parfois des atteintes non coordonnées à la liberté économique. Elles ne créent aucune valeur ajoutée durable, mais induisent des distorsions du marché et du protectionnisme. Pour tenter de dissiper les craintes liées aux changements technologiques, il ne faut pas recourir à des approches paternalistes. Il vaudrait mieux examiner si ces changements pourraient amener des solutions alternatives qui respectent la liberté et l'autodétermination des personnes tout en permettant une concurrence équitable sur le marché. Cela concerne tout particulièrement la protection des consommateurs et des données. Ce n'est qu'en dernier recours qu'il faut envisager de toucher aux principes du libre marché. De même, les citoyens ne devraient pas être traités avec condescendance ou poussés à adopter un comportement précis au nom d'un idéal sociopolitique. Dans certains secteurs, on ignore encore si des mesures seront nécessaires, soit parce que les outils existants ne sont pas suffisamment rapides, soit parce que de nouveaux instruments doivent être créés pour assurer la sécurité juridique. En outre, il pourrait être nécessaire, sous l'angle éthique, de poser des limites dans des domaines précis. Il est donc essentiel d'aborder de front les questions fondamentales et d'y apporter des réponses claires au lieu de se perdre dans une succession de questions de détail.

→ Quelle politique des données pour la Suisse? Les données sont la matière première du numérique: leur traitement par des algorithmes constitue le fondement de l'innovation, de nouveaux modèles d'affaires et, par conséquent, de la compétitivité. Cela soulève des questions, comme celle de savoir à qui appartiennent les données et comment des algorithmes font un choix. La Suisse a besoin d'une politique claire en la matière pour exploiter ce potentiel dans son ensemble. Celle-ci ne doit être ni directive ni restrictive et elle ne doit pas freiner l'innovation. Le libre choix individuel doit être garanti d'une façon non dogmatique. La nouvelle politique des données devra préciser au niveau national, mais aussi et surtout dans les relations transfrontalières, comment la compétitivité de la Suisse peut être conservée ou accrue tout en respectant les contraintes liées à la confiance, à la transparence, à l'innovation et aux échanges de données. La flexibilité accordée aux entreprises dans l'utilisation des données est une question primordiale. Elle concerne en particulier la protection des données et la sphère privée, le transfert des données (principalement au niveau transfrontalier et international), leur intégrité et leur sécurité, leur accès, leur portabilité, les décisions automatisées, les droits d'utilisation et la

protection des investissements. La Suisse doit tenir compte de l'évolution internationale: à l'avenir, elle ne pourra guère appliquer de solutions isolément, comme le blocage de réseaux, sans occasionner des dommages collatéraux considérables. Dans le même temps, elle doit systématiquement saisir les possibilités de se démarquer en étendant sa marge de manœuvre là où c'est judicieux.

→ Quelles tâches incomberont à l'État? L'évolution technologique en remet de nombreuses en question, actuellement incontestées. Il doit se concentrer sur celles qui relèvent de sa souveraineté. Est-ce que des tâches traditionnelles comme la tenue de registres ne pourraient pas être exécutées mieux et plus efficacement au moyen de nouvelles solutions technologiques? Cela devrait tendre à faire diminuer la voilure de l'État. Dans les domaines qui requièrent son intervention, l'État doit agir de façon cohérente, par exemple en créant les conditions nécessaires pour que les citoyens et les entreprises disposent d'une identité électronique interoperable. Dans les domaines où il mène des activités, il ne doit pas mettre des bâtons dans les roues des acteurs privés ni abuser de sa position pour évincer des concurrents privés. Cela vaut tout particulièrement pour son activité en tant que régulateur: les milieux économiques doivent avoir la latitude nécessaire pour développer leurs innovations. Il importe d'éviter que des réglementations étatiques rigides et précipitées ne freinent les dynamiques positives.

→ De quelles réglementations une économie numérique a-t-elle besoin? Si une intervention étatique n'est pas motivée par une raison valable, il convient d'y renoncer. De même, il est nécessaire d'accepter que certaines réglementations étatiques soient régulièrement dépassées par les évolutions en cours. Par ailleurs, à l'ère numérique, tout recours excessif au principe de précaution est à proscrire. Bien que les technologies changent nettement plus vite que les réglementations, les principes économiques ayant fait leurs preuves restent valables. Plutôt que de multiplier les réglementations de détail, il est souhaitable de privilégier une réglementation globale basée sur des principes généraux que les citoyens comprennent intuitivement puisqu'ils correspondent à des principes de droit élémentaires. La qualité devrait primer sur la quantité. L'économie doit être considérée dans sa globalité, sans distinction de branche et sans réglementations excessivement détaillées par domaine. Les intérêts particuliers et le maintien des structures existantes ne devraient pas être à l'origine d'une décision de légiférer ou non, ni empêcher l'abrogation ou l'adaptation de certaines réglementations. La réussite à long terme de la place économique suisse dans un contexte de concurrence internationale doit rester la priorité, même si cela implique des changements sur le marché. Le droit de la concurrence met à disposition de nombreux instruments pour lutter contre les distorsions et les positions dominantes. Il répond également de manière adéquate aux exigences du monde numérique. Il faut cependant veiller à doter les autorités de la concurrence et les tribunaux des outils appropriés pour prendre des décisions dans les meilleurs délais. Ce bouleversement doit être considéré comme une opportunité de s'interroger sur les acquis et d'abroger ou d'adapter les prescriptions qui seraient obsolètes. Au lieu de réglementer de nouveaux modèles d'affaires, il serait préférable de déréguler, pour permettre aux prestataires existants de rester compétitifs. L'objectif est de donner des rênes aussi longues que possible à tous, plutôt que des rênes courtes à chacun.



## Développer un écosystème et des réseaux

Les produits et services s'individualisent et se personnalisent mais ils intègrent également davantage d'éléments provenant de différentes branches. D'où l'importance croissante d'une coopération interbranche et transversale entre les grandes entreprises, les PME, les start-up et think tank, les universités, les hautes écoles spécialisées jusqu'aux ONG. Pour cela, il faut des structures qui vont au-delà des domaines de compétence des différentes institutions et s'appuient sur des réseaux étendus qui, formant un «écosystème», innove dans plusieurs domaines.

Il est particulièrement important de mettre en réseau l'économie et la recherche, tout en veillant à préserver les libertés de la recherche fondamentale. C'est ainsi seulement qu'il sera possible de garantir que les milieux scientifiques s'intéressent aux défis inconnus de demain en toute indépendance et de manière ouverte quant aux résultats, et qu'ils posent les bases des prochaines innovations qui apparaîtront sur le marché. Il est cependant tout aussi important que de nouvelles connaissances de la recherche fondamentale trouvent une application concrète. Le savoir des hautes écoles doit être intégré dans la pratique, mais l'inverse est aussi valable. Pour innover, les connaissances tirées de la pratique économique doivent aussi avoir leur place dans le domaine scientifique. Il incombe aux entreprises de faire preuve d'ouverture face aux dernières découvertes des chercheurs, de suivre l'évolution au-delà de leur propre branche et chaîne de création de valeur et de rechercher le dialogue avec de nouveaux partenaires. De leur côté, les hautes écoles doivent être disposées à encourager les échanges avec l'industrie et à incorporer dans la recherche les évolutions récentes provenant des entreprises. Les start-up jouent un rôle important, car elles permettent de tester, sur le marché, les nouvelles connaissances de base et de les perfectionner. De plus, la recherche appliquée dans les hautes écoles spécialisées est particulièrement adéquate pour faire le lien entre les petites et moyennes entreprises (PME) et les milieux scientifiques. Ces dernières peuvent ainsi mener des projets de recherche et de développement qui, sinon, n'auraient pas vu le jour faute de ressources.

→ Le rôle des Écoles polytechniques fédérales (EPF) et l'orientation technique tant des universités que des hautes écoles spécialisées doivent être renforcés dans le domaine de la recherche. Les hautes écoles ont pour mandat d'analyser régulièrement le champ de leurs recherches sur le plan stratégique. Il faut les inciter à s'acquiescer de cette mission et à consacrer davantage de ressources aux domaines qui contribuent au virage numérique.

→ Dans le domaine informatique, une distinction précise entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée n'est pas toujours possible. Tant le secteur privé que les pouvoirs publics mènent les deux types de recherches. Les synergies potentielles qui découlent d'une collaboration entre les hautes écoles et le secteur privé sont donc particulièrement élevées et bénéficieraient aux deux parties. Il faut davantage encourager les coopérations à long terme dans le cadre de partenariats public-privé (PPP).

→ Le développement technologique permet de surmonter des obstacles administratifs existants. Des processus automatisés, des guichets uniques et une réglementation adéquate peuvent contribuer de manière décisive à accroître l'efficacité. Il convient également d'exploiter pleinement le potentiel du numérique dans les relations entre l'État et les particuliers.

## → Conclusion: cinq enseignements pour la Suisse numérique

### 1. Faire face aux incertitudes et aux changements

L'ère numérique a déjà commencé. Ces dernières années, nous avons développé son alphabet et son vocabulaire – il s'agit maintenant de définir son contenu. La vision du futur est toutefois encore très floue, car la numérisation ne bouleverse pas que certains aspects de notre vie, elle les modifie tous, simultanément.

Dans ces conditions, la transition vers une économie et une société numériques nécessite de faire face aux changements avec audace. Elle requiert également la capacité à se distancier de structures qui ont fait leurs preuves et auxquelles nous sommes attachés. Il est compréhensible que ces changements en déstabilisent plus d'un.

### 2. Transposer les forces d'hier dans le monde de demain

Heureusement, nous n'abordons pas ce voyage sans expérience. Ce n'est pas la première fois que la Suisse vit un changement structurel profond. Bien sûr, on ne peut se contenter d'extrapoler les évolutions à venir à partir du passé. L'évolution actuelle est plus rapide et ses manifestations sont différentes.

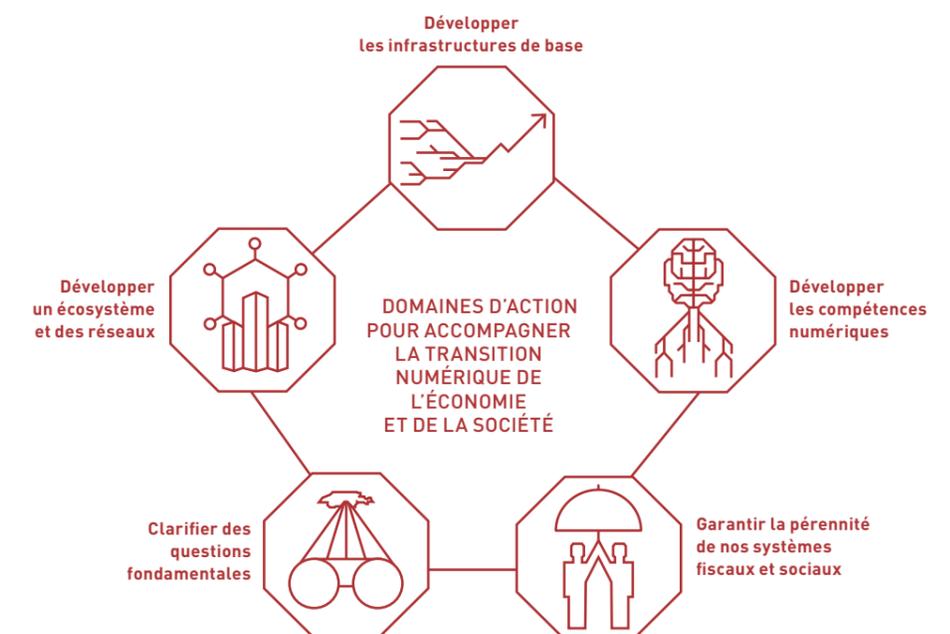
La capacité à accompagner cette évolution ne dépend pas de sa nature, mais du contexte et de notre attitude. La Suisse a surmonté les bouleversements économiques et sociaux précédents et les a utilisés pour générer de la croissance. Elle est sortie gagnante des mutations antérieures. Il y a de nombreuses raisons de penser que cela peut aussi être le cas avec le numérique. Dans les périodes de changements rapides, il vaut la peine de revenir sur les valeurs centrales de notre pays. La Suisse se caractérise par l'ouverture et la diversité, par une forte tradition de responsabilité individuelle ainsi que par son sens de la communauté et la culture du consensus. Ces facteurs constituent les fondements qui nous ont permis de faire face aux transformations précédentes. Il faut continuer de miser sur ces valeurs. Le progrès ne peut être stoppé, ni décrété, et cela est bien ainsi. Il faut toutefois des conditions-cadre à même de favoriser à la fois des espaces de liberté et de poser les limites appropriées.

### 3. Former plus que des ingénieurs ou programmeurs

Aujourd'hui, il convient de mettre en place ces conditions-cadre et ces limites. Cela suppose entre autres de ne pas aborder l'innovation uniquement sous l'angle technique, mais d'innover en cherchant à créer de la valeur ajoutée pour les individus et la société. Diverses compétences sont nécessaires: programmation et ingénierie en font évidemment partie, de même que la capacité à entretenir des infrastructures ou encore les compétences sociales. Le plus important est de comprendre les changements de la société.

### 4. Répondre aux questions fondamentales

La numérisation ouvre un large espace créatif aux organisations et aux individus, cependant elle génère davantage de complexité et de défis. C'est là tout l'intérêt des innovations existantes et à venir: elles réduisent la complexité et se concentrent sur la capacité de décision du client. Tout ne sera pas numérisé, seules les tâches qui créent de la valeur pour les personnes le seront. La Suisse figurera parmi les gagnants de la numérisation à condition que l'économie et la société bénéficient toutes deux des changements. Pour cela, nous devons apporter des réponses aux questions fondamentales au lieu de chercher à maintenir artificiellement les modèles d'affaires actuels et à relever les défis futurs avec des logiques réglementaires d'hier.



### 5. Construire l'avenir de la Suisse ici – et non dans la Silicon Valley

Imiter les structures de la Silicon Valley n'offre pas de perspectives d'avenir pour la Suisse. Pour ce faire, appuyons-nous sur nos forces. On parle d'écosystèmes et de «hubs» partout dans le monde: la Suisse fonctionne ainsi depuis des années. Il existe un réseau au maillage étroit reliant les différents acteurs qui façonnent l'avenir ensemble, avec pragmatisme et bon sens. Ce réseau s'appuie sur des échanges directs entre l'économie, les milieux scientifiques et politiques ainsi que la population. Il repose sur une attitude ouverte, mais néanmoins critique. Il s'agit de ne pas se lancer tête baissée dans chaque évolution présentée comme une révolution par les prophètes numériques. Les bases du succès sont des conditions-cadre stables qui permettent de façonner les structures économiques et sociales de demain.

Le voyage vers le futur commence aujourd'hui.

## À PROPOS DE CETTE ÉTUDE

La présente publication est le fruit d'une collaboration de plusieurs mois entre economiesuisse et le think tank W.I.R.E. Les deux organisations ont conjugué leur expertise. Dans le cas de W.I.R.E., ce sont des réflexions sur la numérisation, sur de nouveaux marchés de croissance ainsi que sur les conséquences sociétales. Du côté d'economiesuisse, ce sont les conditions-cadre de la place économique suisse et, sur la base des chances et des défis inhérents à la numérisation, l'identification de domaines d'action pour l'économie, la société et la politique. Chaque organisation a gardé la main sur ses contenus. W.I.R.E. s'est chargé du concept de numérisation et des scénarios. Les recommandations formulées ne reflètent pas toujours les points de vue du think tank.

**economiesuisse** En tant qu'organisation faîtière, economiesuisse défend les intérêts d'une économie suisse axée sur la concurrence, interconnectée à l'échelle mondiale et consciente de ses responsabilités. À la charnière entre la politique, l'économie et la société, nous nous engageons en faveur de conditions d'activité optimales pour les entreprises suisses, des PME aux multinationales. economiesuisse représente quelque 100 000 entreprises et deux millions d'emplois dans toutes les branches et régions de Suisse. Les évolutions technologiques très rapides de ces dernières années nous ont poussés à examiner de manière critique si les facteurs de succès économiques qui ont fait leurs preuves et permis la compétitivité mondiale de l'économie suisse et de ses entreprises restent valables dans un monde numérisé.

Dans ce but, nous avons examiné dans le détail les évolutions en cours, au sein de nos organes et dans le cadre d'un groupe d'accompagnement constitué d'experts. Ce dernier a été dirigé par Rudolf Minsch, Kurt Lanz et Thomas Pletscher, tous trois membres de la direction. Des remerciements particuliers vont aux membres de ce groupe pour leurs précieuses contributions et leur participation critique. Ces remerciements s'étendent aux membres des commissions des infrastructures, de réglementation, pour les questions de concurrence, de formation et recherche d'economiesuisse et à leurs présidents. [www.economiesuisse.ch](http://www.economiesuisse.ch)

**W.I.R.E.** W.I.R.E. est un think tank pluridisciplinaire de pointe, qui examine depuis une dizaine d'années des développements à l'échelle globale dans les domaines économique, scientifique et social. Ce laboratoire d'idées suisse vise avant tout à identifier, à un stade précoce, de nouvelles tendances, à les intégrer dans des stratégies et à identifier des domaines où les entreprises et les institutions publiques peuvent agir. W.I.R.E. examine entre autres le potentiel et les risques d'un monde fondé sur des données et identifie des possibilités et domaines d'application où le recours à ces technologies apporte une valeur ajoutée. Au centre, il y a la volonté de comprendre l'influence de la numérisation sur de nouveaux marchés, sur des modèles d'affaires novateurs ainsi que sur la société et de saisir les conséquences pour les entreprises, les institutions publiques et la société. W.I.R.E. évalue quelles décisions au sein d'une entreprise ou d'un système peuvent être confiées à des algorithmes, quelles compétences devraient conserver les individus et quelles exigences en découlent pour le domaine de la formation et l'organisation des entreprises. [www.thewire.ch](http://www.thewire.ch)

## LES AUTEURS

### Erich Herzog

est responsable suppléant du domaine Concurrence et réglementation chez economiesuisse.

[erich.herzog@economiesuisse.ch](mailto:erich.herzog@economiesuisse.ch)

### Roger Wehrli

est responsable suppléant du domaine Politique économique générale et formation chez economiesuisse.

[roger.wehrli@economiesuisse.ch](mailto:roger.wehrli@economiesuisse.ch)

### Marcus Hassler

était responsable de projets Infrastructures chez economiesuisse jusqu'en mai 2017.

### Simon Schärer

était responsable de projets Communication jusqu'en août 2017.

### Stephan Sigrist

est le fondateur et directeur du think tank W.I.R.E.

[sts@thewire.ch](mailto:sts@thewire.ch)

## GLOSSAIRE

### Application ou app

Une application est un programme informatique qui exécute une fonction précise définie par ce dernier. Depuis la création de l’App Store d’Apple et de Google Play, le terme « app » désigne principalement les applications destinées aux appareils mobiles (smartphones et tablettes).

### Apprentissage automatique

L’apprentissage automatique ou apprentissage statistique désigne différents types de traitement automatisé des données. Les logiciels correspondants apprennent à identifier des modèles et des lois universelles dans des volumes de données et à les utiliser pour traiter d’autres données similaires. La technologie de traduction inhérente à Google Translate constitue l’exemple le plus connu de système d’apprentissage automatique. Elle ne repose pas sur des règles grammaticales ou lexicales, mais sur l’évaluation statistique de textes disponibles en plusieurs langues et sur la probabilité des suites de mots. Ce procédé est également utilisé par des logiciels de gestion d’images, qui apprennent par exemple à reconnaître automatiquement des visages ou des éléments dans des photos (montagnes, animaux).

### Apprentissage statistique

→ **Apprentissage automatique**

### Augmented reality → Réalité augmentée

### Big data

Big data est un terme générique qui désigne les technologies destinées à collecter, voire à analyser de grandes quantités de données. Les méthodes traditionnelles ne permettent pas de traiter des données trop volumineuses ou trop complexes, qui changent trop rapidement ou ne sont pas suffisamment structurées. C’est la raison pour laquelle le big data constitue un champ de recherche et d’application à part entière dans la saisie et le traitement des données.

### Bitcoin

Bitcoin est le nom d’une monnaie numérique. C’est également un système de paiement numérique décentralisé qui est disponible partout dans le monde et qui repose sur la technologie d’enregistrement et de cryptage blockchain. Cette dernière est organisée de telle sorte que chaque montant est attribué à un propriétaire précis et ne peut être versé qu’une seule fois. (→ **blockchain**)

### Blockchain (technologie des registres distribués)

La technologie de base de données blockchain est un procédé décentralisé d’enregistrement et de cryptage des données. Reposant sur une liste croissante de jeux de données liés les uns aux autres, elle permet de consulter les informations/données enre-

gistrées, mais pas de les modifier. Cette technologie associant un enregistrement décentralisé, la transparence des inscriptions et une protection contre les manipulations est idéale pour recenser des contrats et des transactions directes entre deux partenaires, exécutés sans intermédiaire. On peut se demander dans quelle mesure cette solution décentralisée peut transformer les tâches publiques ou les systèmes de transaction établis, car elle est adaptée aux présentations habituellement assumées de manière centralisée par l’État ou par des banques, par exemple.

La blockchain doit sa notoriété à la cryptomonnaie bitcoin. La start-up londonienne Everledger tient un registre sur l’origine des diamants à l’aide de ce procédé. Le recours à la blockchain est actuellement testé dans le négoce de l’électricité.

### Building information modeling (BIM)

→ **Modélisation des données du bâtiment (MIB)**

### Bulle de filtre

L’expression « bulle de filtre » traduit la crainte que la personnalisation des contenus affichés sur Internet ne crée des chambres d’écho dans lesquelles les opinions existantes seraient renforcées. Par exemple, le flux d’information de Facebook, les résultats du moteur de recherche Google et Twitter présentent à l’utilisateur des contenus basés sur ses préférences ou ses recherches précédentes. On sape ainsi une société qui partage des principes communs et qui regorge simultanément de points de vue variés sur le monde. Cela a des conséquences sur le discours démocratique, car une base de discussion commune peut alors faire défaut.

### Cloud computing → Informatique en nuage

### Cybersécurité

La sécurité informatique ou cybersécurité correspond à la protection des systèmes informatiques, c’est-à-dire à toutes les mesures techniques et sociales visant à protéger du matériel informatique, des logiciels et des données contre des dommages matériels, un vol et un accès ou une modification non autorisés. Elle englobe aussi bien les dispositifs techniques (pare-feux) réglementant le flux d’informations entre un réseau privé et Internet que les mécanismes sociaux (droits d’accès).

### Data mining → Exploration de données

### Deep learning → Apprentissage automatique

### Digital divide → Fracture numérique

### Digital native → Enfant du numérique

### Économie du partage

L’économie du partage désigne un pan de l’économie qui repose sur différentes formes de partage (partage commercial ou non commercial) pour les ressources pas ou peu utilisées. Elle englobe des projets divers tels que des plateformes d’entraide entre voisins ou de prêts d’appareils électroménagers et des entreprises comme Airbnb, Uber ou la coopérative Mobility, le pionnier de l’auto-partage en Suisse.

### Enfant du numérique

Les enfants du numérique sont les personnes ayant grandi à l’ère du numérique. Bien que la datation soit peu précise, l’expression se réfère souvent à la génération Y, c’est-à-dire aux personnes nées à partir de 1980. À l’inverse, les « immigrés du numérique » sont les personnes nées avant 1980.

### Exploration de données

L’exploration de données est un terme générique qui regroupe différents outils d’analyse destinés à identifier automatiquement les interactions entre plusieurs données. L’évaluation vise à fournir aux décideurs des informations pertinentes à partir de jeux de données. Les processus d’exploration de données peuvent, par exemple, servir à déterminer les produits qui sont achetés ensemble et à en déduire des hypothèses sur le comportement des clients à partir d’indicateurs purement économiques.

### Filter bubble → Bulle de filtre

### FinTech / InsurTech

La FinTech (technologie financière) est un terme générique désignant les modèles d’affaires qui reposent sur la numérisation de services financiers et qui font appel à la technologie pour améliorer des activités financières. Ce terme regroupe tant les plateformes qui proposent des crédits directement entre les utilisateurs (peer-to-peer) que les acteurs du marché qui promettent de meilleurs placements grâce à l’utilisation des technologies numériques (placements automatisés).

Par analogie, l’InsurTech tend à numériser le secteur de l’assurance. Les entreprises d’InsurTech sont fréquemment des courtiers en assurance qui proposent une gamme électronique de couvertures avec une analyse du portefeuille. Il existe également des couvertures temporaires qui peuvent être conclues pour un voyage ou pour le vol d’un drone, par exemple. Les assurances s’appuient elles aussi sur des analyses de risques basées sur des données, ces analyses remplaçant le travail du souscripteur ou le complétant dans des cas complexes.

### Fracture numérique

La fracture numérique reflète les différences régionales, démographiques et socio-économiques dans l’utilisation des technologies numériques. La part de la population ayant accès à ces dernières (Internet, par exemple) et la capacité à surfer sur le Web diffèrent fortement d’une région à une autre: L’Afrique présente ainsi des taux d’utilisation d’Internet sensiblement inférieurs à ceux observés en Europe. Or l’accès à Internet et aux médias sociaux a des répercussions tant sur l’état des connaissances qu’au niveau social.

### Gig economy

La « gig economy » décrit un environnement dans lequel un prestataire de services indépendant est employé de manière temporaire par une entreprise ou un particulier. Les contrats sont basés sur un « gig » ou concert en anglais, autrement dit un projet. La personne n’est pas embauchée de manière fixe. Cela peut aller du baby-sitting à la gestion d’un projet informatique d’envergure en passant par un trajet en taxi. Les jeunes gens en particulier cherchent des possibilités simples et efficaces de travailler, sans devoir conclure un contrat à long terme avec un employeur. On craint toutefois que de tels modèles ne sonnent le glas des systèmes d’assurance sociale.

### Impression 3D

L’impression 3D regroupe plusieurs procédés de fabrication additive. Contrairement aux procédés traditionnels, les matériaux ne sont pas moulés ou usinés, mais appliqués en couches successives comme avec une imprimante. Actuellement, le plastique est le principal matériau utilisé, mais on peut également imprimer en utilisant par exemple de la céramique pour des produits dentaires ou des alliages de métaux dans l’industrie.

Comme aucun moule ne doit être fabriqué, l’impression 3D convient particulièrement à la réalisation rapide de prototypes et à la production de pièces individuelles. Le matériau étant appliqué en différentes couches, des assemblages d’éléments mobiles (appareils, par exemple) et des structures complexes qui présentent des cavités peuvent également être imprimés. Pour autant, la réalisation ne saurait s’affranchir des limites physiques, de sorte que tous les procédés de fabrication traditionnels ne peuvent pas être remplacés. Actuellement, les imprimantes 3D servent principalement à développer des prototypes et à personnaliser des produits standard. On a récemment imprimé en 3D la structure de petits véhicules, mais les experts restent critiques quant à une utilisation pour une production de masse.

### Informatique en nuage

L’informatique en nuage correspond à une infrastructure informatique (espace de stockage, puissance de calcul ou logiciel) qui est utilisable à la demande, en passant par

un réseau. Cela permet, par exemple, de proposer sur des appareils mobiles des modèles et des logiciels dont l’exécution requiert un serveur performant. Les commandes du logiciel sont activées sur l’appareil mobile connecté au serveur, mais ce dernier assure l’exécution proprement dite.

### Intelligence artificielle (IA)

Par intelligence artificielle, on entend des systèmes dont l’objectif est d’automatiser des compétences de la pensée humaine et de programmer des ordinateurs de telle sorte qu’ils puissent résoudre eux-mêmes des problèmes nécessitant de faire appel à l’intelligence humaine. Les systèmes d’intelligence artificielle doivent être en mesure d’apprendre et de traiter des informations incomplètes ou basées sur des probabilités. Les champs d’application comprennent notamment l’identification de modèles récurrents dans des volumes de données importants et l’association de différents types d’informations.

En 2011, le logiciel Watson, qui avait appris à formuler des questions à partir de réponses prédéfinies en analysant des informations linguistiques, a battu les gagnants du jeu télévisé Jeopardy! La reconnaissance faciale mise en place par Facebook s’appuie, elle aussi, sur des systèmes adaptatifs qui peuvent identifier des modèles et des schémas réguliers, c’est-à-dire des systèmes d’intelligence artificielle. L’expression « intelligence artificielle » est toutefois critiquée pour deux raisons: premièrement, il n’existe aucune définition universelle de l’intelligence. Deuxièmement, elle est assimilée à la simulation d’un comportement intelligent.

### Internet des objets (IdO)

L’Internet des objets désigne la mise en réseau d’ordinateurs, d’appareils, de véhicules, de bâtiments et autres objets qui, comme les ordinateurs actuels, sont tous reliés les uns aux autres par l’intermédiaire de réseaux et échangent mutuellement des données. Ces appareils et objets disposent de capteurs, de systèmes électroniques et de logiciels pour collecter et échanger des données. Des véhicules partageant des informations sur la densité du trafic, un matelas s’adaptant aux habitudes de sommeil des utilisateurs ou des systèmes réglant l’éclairage et le chauffage en fonction du comportement des habitants sont autant d’exemples d’applications possibles.

### Internet of things (IoT) → Internet des objets

### Liens commerciaux → Référencement

### Logiciel en tant que service

→ **Informatique en nuage**

### Loi de Moore

La loi sur la complexité croissante des circuits électroniques formulée par Gordon Moore en 1965 veut que le nombre des composants d’un circuit double tous les douze à vingt-quatre mois, selon la source. La loi de Moore est une généralisation à partir d’une observation et non une loi de la nature. Dans l’industrie des semi-conducteurs, cette prophétie s’est réalisée. Dans le cas des ordinateurs, cela signifie que la capacité des puces informatiques double tous les dix-huit mois en moyenne. Depuis 2003, ce n’est plus vrai, car il y a un goulet d’étranglement du côté des liaisons entre les différents éléments et que le traitement des données est ralenti même si les calculs sont plus rapides.

### Machine learning (MLT)

→ **Apprentissage automatique**

### Maison intelligente

Jusqu’à présent, la maison intelligente était davantage une vision qu’une réalité. Cette expression désigne des maisons dont les composants sont reliés entre eux grâce à l’Internet des objets afin que l’édifice réagisse aux habitants et à leurs besoins et pilote en conséquence les équipements ménagers (chauffage, four ou éclairage, par exemple).

### Médias sociaux

Le terme générique « médias sociaux » regroupe des médias, notamment des plateformes Internet et des applications, qui sont utilisés pour créer ses propres contenus, diffuser et partager les contenus de tiers, entrer en contact avec d’autres utilisateurs et communiquer sur ces plateformes. En font partie Wikipédia, les blogs et microblogs (Twitter), les réseaux sociaux tels que Facebook, Xing et LinkedIn, ainsi que les plateformes de partage de contenus telles que Youtube, Instagram, Snapchat et Flickr.

### Modélisation des données du bâtiment (MIB)

Le terme de modélisation des informations du bâtiment (MIB) désigne une méthode de planification, de construction et de gestion des bâtiments et des ouvrages à l’aide de logiciels. Pour ce faire, on modélise, combine et saisit, sur des supports numériques, les données pertinentes d’un ouvrage.

### Open government

Principalement utilisée dans les pays anglophones, l’expression générique open government (gouvernement ouvert) regroupe les visions et initiatives les plus diverses. De manière générale, les projets d’open government favorisent les échanges entre l’administration et les citoyens grâce à l’utilisation de solutions Web interactives et à la mise à disposition de données et d’informations provenant de l’administration (libre accès aux données ou open data). Ils se traduisent par de nouvelles offres d’information et de services et par la mise en place de nouveaux processus participatifs.

## GLOSSAIRE

**Open source**

Les logiciels dits open source sont des logiciels dont le code source est publié par les développeurs et peut être consulté et modifié par des tiers. Leur utilisation est généralement gratuite. Ces logiciels sont développés tant par des particuliers que par des entreprises. La plupart des modèles d'affaires correspondants s'appuient sur les revenus générés par le conseil et l'installation; ils bénéficient du partage des frais de développement en raison de la publication du code source.

Les systèmes de gestion de contenus tels que Wordpress, Drupal ou Typo3, le système d'exploitation Linux, Apache (serveur Web) et MySQL (base de données) comptent parmi les logiciels open source les plus connus.

**Quatrième révolution industrielle**

La quatrième révolution industrielle désigne la mutation actuelle de la production en raison de la numérisation de l'industrie. L'interconnexion croissante des appareils dans le cadre de l'Internet des objets, l'impression 3D et les processus de production largement automatisés grâce à l'intégration grandissante de la planification, de la production et de la distribution favorisent les avancées technologiques.

L'expression «quatrième révolution industrielle», qui s'appuie sur la stratégie du gouvernement allemand concernant les hautes technologies, est surtout utilisée dans les régions germanophones (dans les régions francophones, on parle plutôt d'«industrie 4.0»). Elle confère aux changements actuels une importance similaire à celle des trois révolutions industrielles précédentes: lors de la première, l'énergie hydraulique et la vapeur ont conduit à une mécanisation de la production. L'électrification et la mise en place de chaînes de montage ont permis une production de masse (deuxième révolution industrielle). La troisième révolution industrielle correspond à l'automatisation de la production grâce à l'électronique et aux technologies de l'information. La quatrième révolution industrielle, qui est en cours, relie et intègre les différentes étapes de la production.

**Radio-frequency-identification (RFID)**

→ **Radio-identification**

**Radio-identification (RFID)**

La radio-identification est une technologie permettant d'identifier et de localiser des objets dûment marqués. Un système RFID comprend une radio-étiquette apposée sur un objet à identifier et un lecteur, qui localise cette étiquette grâce à des ondes radio à haute fréquence, lit les informations correspondantes et dispose d'une alimentation électrique. La RFID est très largement répandue. Par exemple, les passeports biométriques intègrent un dispositif RFID comportant des informations sur leurs propriétaires. La technologie RFID est également utilisée dans

l'industrie (production et logistique) pour localiser et identifier des objets, ainsi que dans les moyens de paiement sans contact.

**Réalité augmentée**

La réalité augmentée désigne l'utilisation de technologies numériques enrichissant en direct le monde réel avec des informations supplémentaires. Des lunettes numériques permettent par exemple de compléter la perception visuelle d'une personne avec des textes décrivant en détail ce qui est vu (un bâtiment, par exemple). Ces projections diffèrent de la réalité virtuelle, car la personne n'est pas entièrement plongée dans un monde virtuel, mais ne voit que quelques éléments de synthèse complémentaires. La réalité augmentée peut également s'appuyer sur la fonction vidéo des smartphones dans des applications comme le jeu Pokémon Go, qui affiche des contenus supplémentaires (petits animaux) sur l'écran et présente en arrière-plan la section filmée (une rue).

**Réalité virtuelle**

Par réalité virtuelle on entend l'utilisation de technologies numériques pour créer un monde entièrement virtuel. Cette expression s'est développée parallèlement à l'informatique et à sa capacité à simuler la réalité. La réalité virtuelle au sens large telle qu'on la connaît dans les anciens jeux informatiques est désormais opposée à une réalité virtuelle au sens strict, qui comprend notamment les lunettes permettant à un utilisateur de plonger dans un monde virtuel grâce à un film interactif. Contrairement à la réalité augmentée, la réalité virtuelle est totalement artificielle et ne tient pas compte de l'environnement réel de l'utilisateur.

**Référencement**

Le référencement (search engine marketing, SEM) englobe toutes les mesures publicitaires destinées à attirer des visiteurs sur un site Web par l'intermédiaire des moteurs de recherche. On distingue deux procédés dans ce domaine: les liens commerciaux (search engine advertising, SEA) et le référencement naturel (search engine optimization, SEO). Le premier consiste à publier des annonces dans les moteurs de recherche (avec le programme AdWords de Google, par exemple), tandis que le second comprend tous les procédés améliorant la visibilité d'un site dans les résultats des moteurs de recherche.

**Référencement naturel → Référencement****Search engine advertising (SEA)**

→ **Référencement**

**Search engine optimization (SEO)**

→ **Référencement**

**Smart city → Ville intelligente****Smart house → Maison intelligente****Software as a service (SaaS)**

→ **Informatique en nuage**

**Ville intelligente**

L'expression «ville intelligente» reflète la vision d'une infrastructure urbaine connectée, qui interagit avec les habitants en vue d'une utilisation plus efficace de la ville et d'une meilleure intégration sociale. Cette vision pourrait se traduire par une gestion du trafic en fonction de la circulation réelle, par exemple. Celle-ci serait réglée de manière à réduire autant que possible les embouteillages et la recherche de places de stationnement disponibles.

L'expression «ville intelligente» englobe aussi de plus en plus les projets relatifs à l'intégration sociale et les initiatives visant à renforcer la dimension écologique en milieu urbain.

Cette publication d'economiesuisse paraît en français, en allemand et en italien.

Auteurs: economiesuisse et le think tank W.I.R.E.

Concept: Think tank W.I.R.E.

Illustrations et collages: Kristina Milkovic, think tank W.I.R.E.

Impression: Neidhart + Schön AG, Zurich

Édition: août 2017

Credits photographiques: p. 51: bus ©NAVYA, www.navya.tech, pp. 56/57: centre de Poschiavo ©Cayambe (Own work) [CC BY-SA 4.0 (creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0)], via Wikimedia Commons, pp. 60/61: paysan de montagne ©Roland Mühlanger / photocase.com

Écrivez-nous! info@economiesuisse.ch

www.economiesuisse.ch



## **1. Aurons-nous tous encore assez de travail à l'avenir?**

La crainte des pertes d'emplois a toujours accompagné le progrès technologique. Au XIX<sup>e</sup> siècle déjà, des ouvriers détruisaient parfois à dessein de nouvelles machines pour éliminer la prétendue concurrence. Avec le résultat que l'on sait: l'économie a certes fondamentalement changé durant les dernières décennies, et de nombreux emplois ont disparu. Mais les emplois créés simultanément ont été au moins aussi nombreux, de sorte que la Suisse connaît aujourd'hui le quasi plein-emploi. Il y a donc des raisons d'être optimiste pour l'avenir également. D'abord, parce que le numérique créera de nouveaux métiers. Ensuite, parce que la demande en prestations de services qui ne peuvent pas être accomplies par des machines ou des robots restera ou ira croissant. Dans le domaine des soins, par exemple, les besoins continueront d'augmenter. Idem pour les prestations de conseil.

## **2. Devrons-nous tous apprendre à programmer?**

Non. Mais nous aurons besoin à coup sûr d'un plus grand nombre de programmeurs et il faudra que le plus grand nombre possible de gens comprennent dans les grandes lignes comment fonctionnent les robots et les algorithmes. Leur enseignement est d'ailleurs une mission centrale de l'école publique. À mesure cependant que les robots et les algorithmes reprendront des tâches routinières, des aptitudes typiquement humaines deviendront importantes: la créativité, le sens critique, l'empathie, les capacités de gestion ou de résolution des conflits ou des problèmes.

## **3. Ne faudrait-il pas imposer les robots lorsque ceux-ci remplacent des employés?**

Pour l'entreprise, un robot n'est rien d'autre que du capital, comme l'est une machine de production, le bâtiment de l'entreprise ou le parc de véhicules. Et ce capital est déjà imposé. Un impôt sur les robots est donc non seulement inutile, mais il serait même néfaste en diminuant l'incitation à investir dans de nouvelles technologies. Avec le risque que nos entreprises se fassent distancer à plus ou moins court terme par la concurrence internationale.

## **4. Un revenu de base inconditionnel est-il la réponse à l'automatisation?**

Non. Même avec la numérisation, le travail ne disparaîtra pas. Du fait de l'évolution démographique, la Suisse aura même besoin d'avoir une population active aussi nombreuse que possible. Un revenu de base inconditionnel créerait de fausses incitations et asphyxierait la population active sous des taxes exorbitantes. Une aide ciblée pour les personnes qui, pour quelque raison que ce soit, ne sont pas en mesure de participer à la vie active est la juste voie, et de surcroît fidèle à nos traditions.

## **5. Est-il encore possible d'avoir des projets de vie ou de famille dans une économie fondée sur des rapport de travail temporaires?**

Oui. La preuve avec les indépendants comme les avocats, les architectes et les conseillers, qui vivent déjà dans une sorte d'économie basée sur des mandats temporaires. Ce modèle peut même offrir plus de flexibilité et de liberté pour concilier le travail, la famille et les loisirs. Il faut toutefois trouver une solution quand il est choisi dans le seul but de contourner les assurances sociales obligatoires, les impôts ou les normes du droit du travail. Les possibilités de la numérisation appellent par conséquent des réglementations adaptées et de nouveaux modèles qui marient souplesse et sécurité.

## **6. Qui décide du devenir de mes données?**

Sur cette question, il faut laisser à chacun le pouvoir de décider. Dans une économie des données, elles ont toutes sortes de fonctions et n'ont pas toutes la même importance pour les citoyens. Les uns tiennent à la confidentialité de leurs données médicales, tandis que d'autres n'auraient aucun état d'âme à en faire don à la recherche. Gardons-nous d'un État paternaliste qui dirait aux citoyens ce qui doit advenir de leurs données, quelles sont les bonnes ou les mauvaises formes d'utilisation. Une protection restrictive des données qui n'accepte pas le libre choix entrave la numérisation et la production d'avantages pour l'économie et la société.

## **7. Comment sera-t-il possible d'avoir des débats politiques constructifs à l'avenir quand les gens ne regardent plus que ce qui leur plaît dans les médias sociaux?**

D'abord, il faut sensibiliser davantage au mode de diffusion de l'information dans l'espace numérique. Celui qui connaît les mécanismes des moteurs de recherche et qui sait qu'ils affichent en général des contenus déjà consultés dans le passé peut s'adapter et se tourner vers d'autres canaux pour trouver de nouveaux contenus intéressants. Et ensuite il faut soigner aussi la communication offline. Dans la politique, mais aussi dans les débats de société, il faut encourager les discussions de vive voix, dans sa commune, dans les partis politiques ou dans les associations.

**economiesuisse**

Fédération des entreprises suisses  
1, carrefour de Rive  
Case postale 3684  
CH-1211 Genève 3

**economiesuisse**

Verband der Schweizer Unternehmen  
Hegibachstrasse 47  
Postfach  
CH-8032 Zürich

**economiesuisse**

Verband der Schweizer Unternehmen  
Spitalgasse 4  
Postfach  
CH-3000 Bern

**economiesuisse**

Federazione delle imprese svizzere  
Via S. Balestra 9  
Casella postale 5563  
6901 Lugano

**economiesuisse**

Swiss Business Federation  
168, avenue de Cortenbergh  
B-1000 Bruxelles

**W.I.R.E.**

[Web for Interdisciplinary Research & Expertise]  
Think tank for business, science & society  
Cramerstrasse 16  
CH-8004 Zürich