

Mutations techniques

Grâce au succès des technologies numériques, nous remarquons à quel point les réalisations techniques façonnent nos vies. Une économie globalisée comme la Suisse ne peut échapper aux mutations techniques – et elle ne devrait d’ailleurs pas s’y soustraire, car il s’agit du fondement de notre prospérité.

Texte: Dominik Hauri

Au cours des 200 dernières années, l’humanité a pu, grâce à une multitude de grandes et petites innovations, améliorer l’efficacité de l’utilisation conjointe de son capital humain et physique – sa productivité – comme jamais auparavant. Les gains de productivité ont permis de réduire nettement le temps de travail moyen et de laisser ainsi la prospérité matérielle se déployer.

La plupart du temps, le progrès technique se manifeste dans d’infimes innovations et améliorations qui se remarquent à peine au quotidien. Les voyages par avion ne sont pas nécessairement devenus plus rapides durant

les dernières décennies, mais plus sûrs et moins chers. De temps à autre des percées novatrices qui transforment la vie de tout un chacun sont atteintes. La fin du 19^e et le début du 20^e siècles ont notamment été marqués par de telles avancées décisives – l’on pense à l’électricité, la téléphonie, les voitures ou les progrès de la médecine.

La numérisation comme source de l’innovation

Nous vivons également dans une époque fascinante. La numérisation et la mise en réseau ont déclenché une mutation technique au sortir du 20^e siècle qui révolutionne le quotidien des gens d’une manière comparable aux grandes avancées technologiques réalisées auparavant. Le catalyseur est l’énorme développement quantitatif, qualitatif et financier des technologies de l’information pour la transmission, le stockage et le traitement de grandes masses de données. En comparaison avec l’électricité il y a un siècle, les technologies modernes de l’information et de la communication se sont imposées comme une technologie transversale, qui se propage dans la quasi-totalité des secteurs économiques, déclenche des innovations en matière de produits et de procédés et permet de créer de nouvelles opportunités commerciales.

A la fin des années 1980 encore, le célèbre économiste de la croissance Robert Solow faisait remarquer non sans ironie que l’ère de l’informatique était visible partout, sauf dans les statistiques de la productivité. De tels doutes quant à l’impact de la numéri-

sation sur l’augmentation de la productivité ont disparu depuis longtemps. Bien sûr, l’utilisation rentable de nouvelles technologies nécessite également, à l’ère de la numérisation, des effets d’apprentissage et d’adaptation. Un exemple se trouve dans la fusion des processus industriels avec les technologies de l’information, sous le mot-clé «industrie 4.0». D’innombrables entreprises investissent – la plupart du temps à l’abri du radar médiatique – beaucoup de temps et d’argent pour concevoir avec succès le processus de transformation à venir.

De nombreux indices montrent que le point culminant de la révolution numérique n’a pas encore été atteint. 90% de la masse de données globale a été générée durant les deux dernières années. Et qu’il s’agisse de robots-infirmiers, de voitures sans conducteur ou d’avancées dans la médecine personnalisée – nous ne manquons pas de projets à caractère visionnaire, qui promettent un énorme potentiel d’utilité et deviennent toujours plus tangibles.

Moins de concurrence – moins de progrès

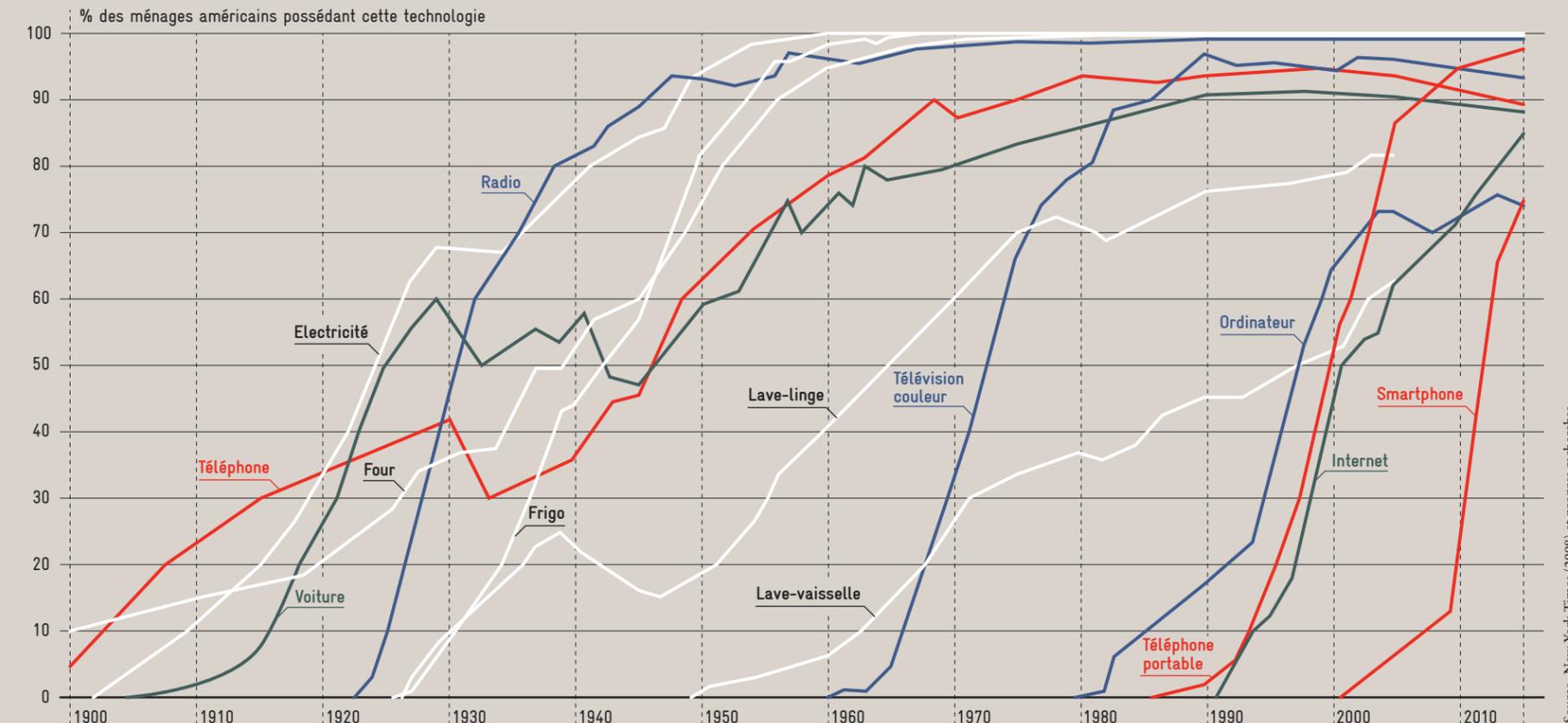
La capacité de l’économie suisse à convertir les mutations techniques en améliorations de la productivité et en avantages compétitifs a été régulièrement remise en question de façon critique depuis plusieurs années. L’inquiétude est compréhensible: après tout, dans un monde qui se transforme si rapidement, il n’y a aucune garantie de prospérité et de places de travail. Toutefois la capacité d’adaptation de l’économie suisse ne doit pas

être sous-estimée. Les produits et services des secteurs dans lesquels la Suisse déploie depuis des décennies avec succès ses avantages comparatifs donnent à voir un niveau toujours plus élevé en termes de technologies de l’information et de la communication.

Une place économique durable se caractérise par la possibilité pour les entreprises de se développer aussi librement que possible dans le processus essentiel du «trial and error». L’Etat devrait résister à la tentati-

on illusoire de promouvoir de manière ciblée des technologies et des branches soi-disant prometteuses et se concentrer sur sa tâche principale de garantir des conditions-cadres économiques générales attrayantes. Il y a là des éléments déterminants. Ainsi il convient de rappeler par exemple que, selon des études de référence internationales concernant la numérisation, la Suisse n’est véritablement à la traîne que dans un domaine: les prestations administratives.

Les nouvelles technologies de l’information et de la communication se diffusent très rapidement



Source: New York Times (2008) et propres recherches

Scepticisme croissant envers l'innovation

C'est assez étonnant : depuis la révolution industrielle, la prospérité a été multipliée par 40 au niveau mondial, l'espérance de vie a plus que doublé, la probabilité de se faire tuer par une autre personne a baissé drastiquement, la pauvreté mondiale a nettement diminué, les institutions politiques se sont améliorées – et pourtant : seuls 5% des Européens environ (il n'y a malheureusement pas de chiffres séparés disponibles pour la Suisse) pensent que le monde est devenu meilleur.^[1]

L'utilité des innovations technologiques actuelles est également jugée avec scepticisme. Les critiques qui reviennent souvent sont qu'elles détruisent l'environnement, aliènent les individus, créent des injustices (p. ex. chômage des personnes faiblement qualifiées, revenu sur le capital élevé des riches) et offrent, si tant est, la prospérité aux pays développés uniquement, alors que le reste du monde s'enfoncé dans des rapports de dépendance encore plus forts ou est englouti dans des décharges de déchets toxiques.

La technologie est utile à l'homme et à l'environnement

En réalité, c'est la prospérité accrue, obtenue grâce aux innovations, qui a p. ex. permis de faire émerger la préoccupation pour la protection de l'environnement. Il y a encore quelques décennies, l'humanité était trop préoccupée par sa survie pour s'occuper de la nature. Mais, la technologie permet beaucoup plus :

– Elle favorise l'égalité sociale : alors que dans les sociétés agraires préindustrielles, plus de la moitié du revenu était dévolue aux propriétaires terriens et aux détenteurs de capital, cette proportion atteint uniquement un tiers environ dans

les sociétés modernes industrialisées.

– Elle économise des ressources : l'homme d'aujourd'hui utilise, par rapport à la prospérité générée, une fraction des ressources des hommes préindustriels. Cette évolution a seulement été rendue possible par l'explosion démographique des 100 dernières années. Le fait que 6,5 milliards d'individus puissent avoir assez de nourriture est un acquis unique en son genre. Le fait que des centaines de millions de personnes souffrent encore de faim n'est pas lié aux ressources, mais à des raisons politico-économiques.

– Elle crée des libertés : les individus vivent plus longtemps et sont en meilleure santé. La proportion de la durée de vie, que l'on doit investir pour satisfaire les besoins de base a fortement diminué. Cela permet de fixer des objectifs plus élevés à son occupation.

Des scientifiques peu appréciés

Au vu de ces progrès, il est difficile d'expliquer le peu d'estime que beaucoup de personnes qualifiées manifestent à l'égard des scientifiques. Ainsi, dans le bestseller «Bildung» le professeur de littérature Dietrich Schwanitz écrit : «Les connaissances scientifiques sont certes enseignées à l'école ; elles contribuent dans une certaine mesure à la compréhension de la nature, mais peu à la compréhension de la culture. Les connaissances scientifiques doivent certes ne pas être dissimulées, mais elles ne font pas partie de la formation.» Le cabaretier-physicien Vince Ebert résume de façon pertinente la

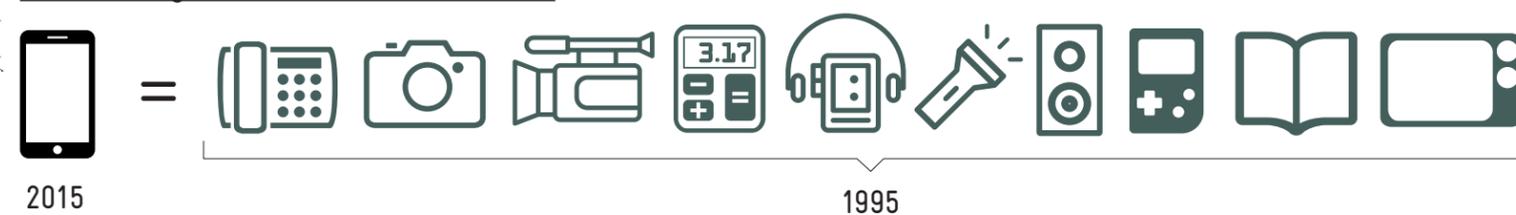
situation : «Dans les cercles intellectuels, il est mal vu de ne pas savoir en quoi Faust I et Faust II se différencient, mais on se vante dans le même temps de n'avoir aucune idée du second principe de la thermodynamique» (Ebert 2011).

Cette opinion au sujet des sciences naturelles est l'une des raisons pour lesquelles, en Suisse, trop peu de personnes font une formation dans les branches MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique). C'est pourquoi la Suisse dépend ici de l'immigration.

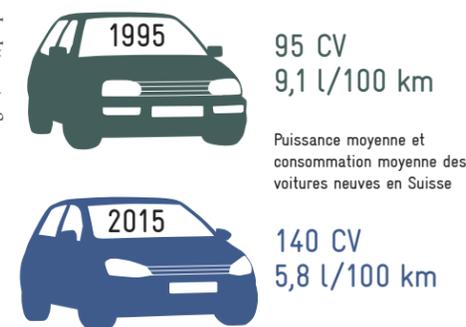
L'un des résultats du scepticisme envers l'innovation est le principe de précaution : celui-ci fait passer la charge de la preuve de la non-dangerosité de nouvelles technologies pour l'homme et l'environnement du plaignant au fournisseur. Pris à la lettre, ceci signifierait un arrêt complet de l'innovation, car la preuve de la non-dangerosité ne peut jamais être apportée ex ante. Les nouvelles technologies ont toujours été liées à certains risques. Sans application, leurs dangers ne peuvent pas être exactement identifiés et donc progressivement réglés.

Si les sceptiques à l'égard de l'innovation venaient à prendre le dessus en Suisse (par méconnaissance de l'origine de notre prospérité), les conditions réglementaires pour le pôle de recherche suisse se dégraderaient rapidement. Et celles-ci sont aussi importantes pour l'attractivité de la Suisse qu'un contexte fiscal favorable ou que des processus non bureaucratiques. *LR*

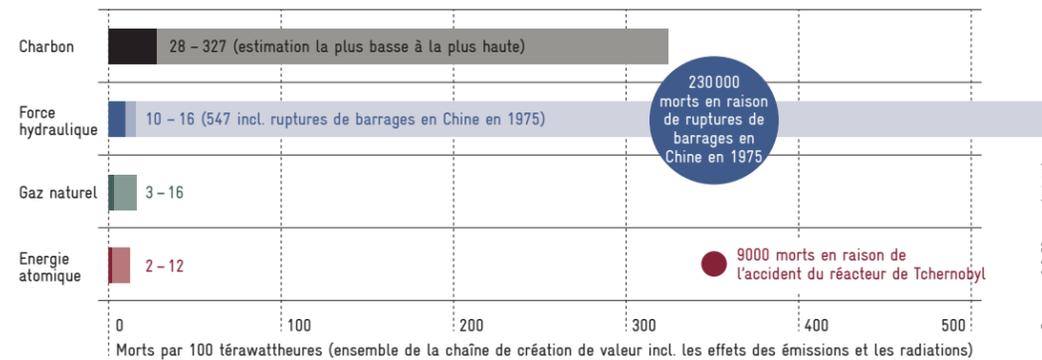
La technologie économise des ressources



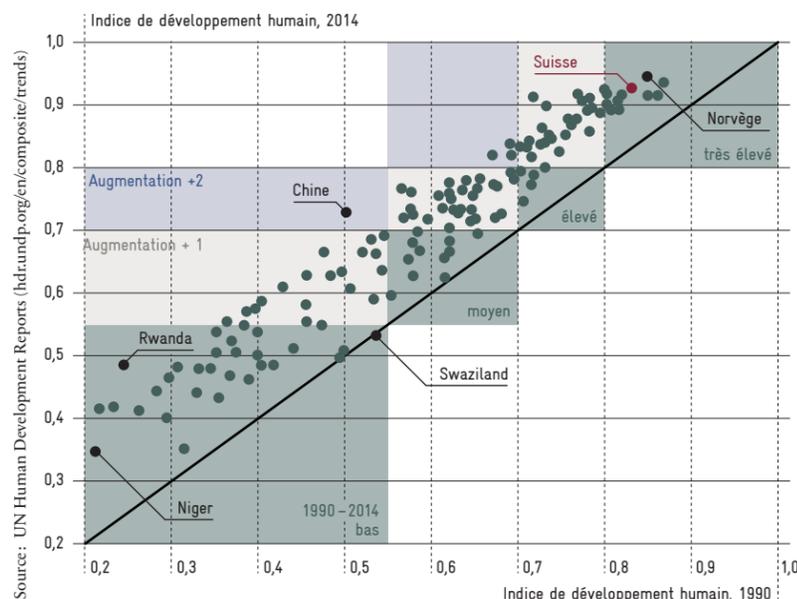
Puissance accrue pour une consommation moindre



Le nucléaire coûte moins de vies que les autres vecteurs d'énergie



L'innovation, une aide au développement



Les innovations permettent d'économiser des ressources. Le smartphone en est un bon exemple : il y a 20 ans, divers appareils étaient nécessaires pour remplir ses fonctions. La consommation d'essence des voitures a baissé de 40 % par rapport à 1995, bien que leur puissance ait augmenté de plus de 40 %. L'énergie nucléaire et la génétique ont souffert d'un fort scepticisme. A cet égard, l'énergie nucléaire (sans parler de son bilan CO₂ avantageux) s'est révélée être jusqu'à maintenant moins dangereuse en matière de mise en danger de vies humaines que d'autres vecteurs d'énergie. De plus, grâce à la génétique, davantage d'aliments peuvent/pourraient être produits en utilisant moins de pesticides. Les pays en voie de développement bénéficient aussi du changement technologique. Leur «Indice de développement humain» a nettement augmenté depuis 1995.

Opportunités de la génétique

Conséquences de l'utilisation de plantes utiles génétiquement modifiées



1995	Votation 440. Protection de la vie et de l'environnement contre les manipulations génétiques. Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
07.06.1998	Votation 440. Protection de la vie et de l'environnement contre les manipulations génétiques. Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
12.03.2000	Votation 462. Protection de la vie humaine contre les techniques de reproduction artificielle. Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
04.03.2001	Votation 476. Plus de sécurité à l'intérieur des localités grâce à une vitesse maximale de 30 km/h assortie d'exceptions. Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
28.11.2004	Votation 516. Loi relative à la recherche sur les cellules souches. Référendum fac. <input checked="" type="checkbox"/>
27.11.2005	Votation 520. Pour des aliments produits sans manipulations génétiques. Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
07.03.2010	Votation 548. Réglementation uniforme de la recherche sur l'être humain. Référendum obl. <input checked="" type="checkbox"/>
14.06.2015	Votation 592. Diagnostic préimplantatoire. Référendum obl. <input checked="" type="checkbox"/>
2016	

tionales, ce qui permet de rappeler leur contribution importante à l'économie suisse. Toutefois, beaucoup sont déposés pour des raisons défensives de protection, et ne sont pas forcément le reflet d'une innovation.

Les spin-offs des Ecoles polytechniques sont un signe stimulant de la création d'entreprises nouvelles. Leur nombre augmente, tout comme les fonds levés pour les soutenir. Pourtant, en volume économique, beaucoup ne grandissent pas, ou peu. Les plus intéressantes sont souvent rachetées par des investisseurs étrangers et il n'est pas assuré que leur siège restera dans le pays. La Suisse, mal classée dans les indices de la Banque mondiale (26^e rang pour «Ease of Doing Business» et même 69^e pour «Starting a Business»), doit foncièrement améliorer sa culture de l'entrepreneuriat.

Pas assez de capital-risque ou pas assez de bons projets ?

En comparaison internationale, les investissements de capital-risque en % du PIB sont modestes; la Suisse (11^e) est largement distancée par une dizaine d'autres pays, Israël et les Etats-Unis en tête. Savoir s'il manque de capital-risque ou de bons projets à financer en Suisse est une question récurrente, sans réponse claire. Cependant, la culture d'investissement suisse est marquée par l'épargne et la recherche de rendements stables, avec une forte aversion pour le risque. Les fonds de pension devraient être encouragés à investir plus dans des entreprises innovantes.

Quelle politique d'innovation pour la Suisse ?

La Suisse évite les subventions directes aux entreprises ou les soutiens «top-down», ce qui est sain. Au-delà des budgets de recherche et formation, ainsi que de la CTI, elle a récemment créé des parcs d'innovation; mais ce projet Switzerland Innovation ne sera pas à lui seul suffisant pour stimuler de nouveaux succès économiques, car l'immobilier n'en est pas l'ingrédient décisif.

En fait, les vrais obstacles à l'innovation commerciale et entrepreneuriale en Suisse sont liés aux conditions-cadres. La politique de migration était déjà restrictive (difficultés de recruter des talents étrangers ou de créer une entreprise en Suisse après la fin de ses études pour un étranger), mais l'adoption en 2014 de l'initiative «contre l'immigration de masse» menace l'indispensable intégration de la recherche suisse dans les projets européens (la Suisse est un Etat tiers pour le programme Horizon 2020). Les jeunes entreprises souffrent d'une grande complexité administrative et juridique (p. ex. rigidité des règles sur le surendettement, pénalisant les entreprises en démarrage) et d'une fiscalité sur la fortune peu attractive pour les entrepreneurs (valorisation excessive des start-ups). Une analyse de KPMG a établi que Mark Zuckerberg aurait échoué à Zurich. C'est dans ces domaines qu'il faut implémenter des solutions libérales. *TA*

De l'idée au marché, un défi commercial

Les classements internationaux mesurant l'innovation (WEF, IMD, Global Innovation Index) classent toujours la Suisse au sommet, ce qui diffuse dans le pays un sentiment d'auto-satisfaction potentiellement dangereux. Certes, oui, la Suisse peut se réjouir de son volume quantitatif de propriété intellectuelle, de la qualité de ses universités ou du bon niveau général des dépenses (publiques et privées) en R&D. Pourtant, ces indicateurs ne reflètent pas complètement le potentiel commercial de l'innovation. La transformation de l'innovation technologique en valeur ajoutée économique concrète est loin d'être optimale en Suisse. Le pays peine à stimuler et faire émerger de jeunes entreprises innovantes, encore moins à les voir prendre un volume économique significatif. Les jeunes entreprises (moins de 5 ans) suisses déposent moins de brevets que la valeur médiane de l'OCDE, alors même que le pays est champion du nombre de dépôts de brevets par habitant. Les brevets sont surtout déposés par des mul-



La santé de l'innovation suisse – Pistes pour son renforcement, 2013

avenir-suisse.ch/fr/32059



Le capital-risque en Suisse – «Pas assez de très bons projets», 2009

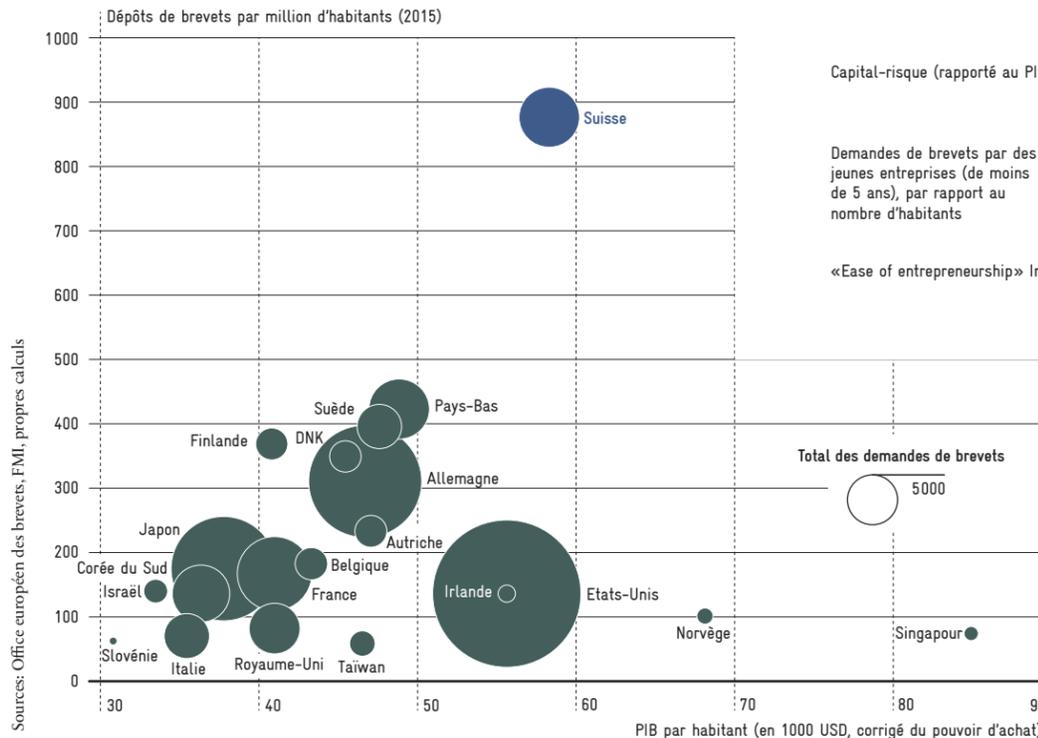
avenir-suisse.ch/fr/2501



Vers un marché de l'innovation – Proposition pour une nouvelle orientation de la politique de l'innovation en Suisse, 2005

avenir-suisse.ch/fr/3408 (ouvrage complet en allemand, résumé en français)

En tête pour les brevets par habitant ...



Sources: Office européen des brevets, FMI, propres calculs

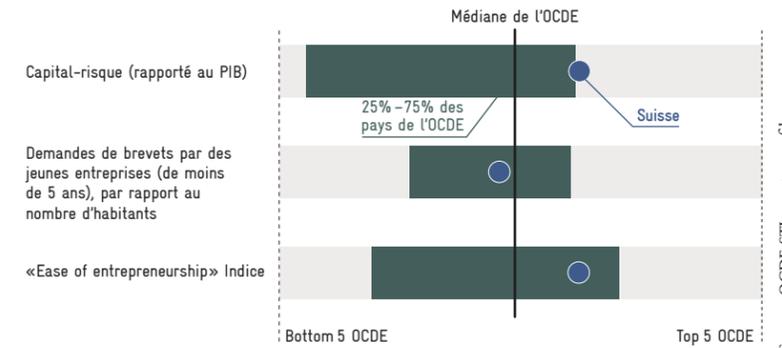
Le nombre de spin-offs augmente



Source: EPFZ¹, EPFL²

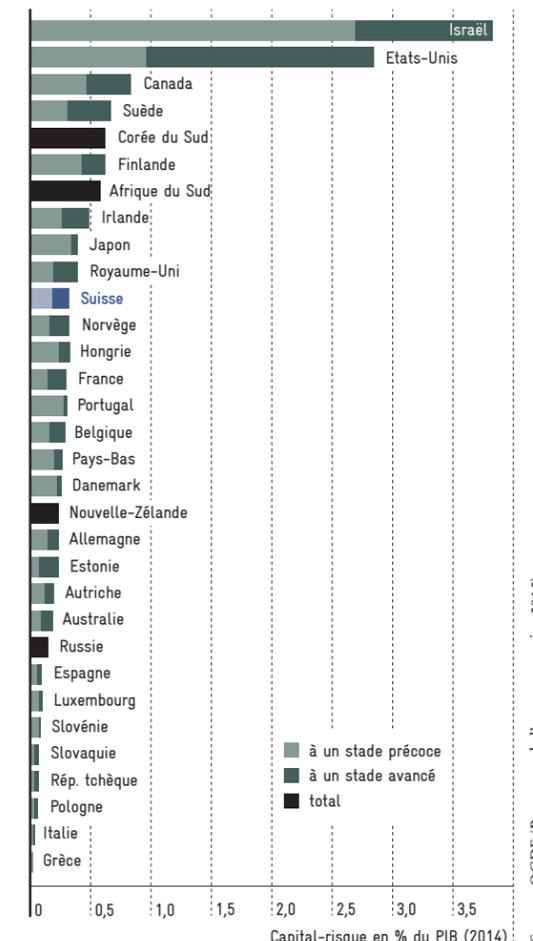
Avec 873 brevets déposés par million d'habitants, la Suisse est championne européenne du nombre de demandes de brevets. Mais le nombre de brevets déposés par des jeunes entreprises (moins de 5 ans) en Suisse, rapporté au PIB, est en dessous du résultat médian de l'OCDE. Le nombre de start-ups issues des deux Ecoles polytechniques fédérales augmente, mais leur impact économique reste relativement limité, d'après une étude de l'EPFZ (Pinter 2015). En moyenne (peu significative), une spin-off de l'EPFZ emploie 7 équivalents plein temps et génère CHF 4,8 millions de revenus. Une dizaine de pays dédie plus d'argent au capital-risque («venture capital») mesuré en pourcentage du PIB que la Suisse. Israël et les Etats-Unis sont de loin les plus engagés, aux deux premières places.

... mais peu de dépôts par de jeunes entreprises



Source: OCDE STI country profiles

Peu de capital-risque



Source: OCDE (Panorama de l'entrepreneuriat, 2015)

apprentissage d'employé de commerce – qui jusqu'à peu incarnait une solide formation moyenne – n'est plus à même de garantir la sécurité de l'emploi.

Le changement comme opportunité

Pourtant, il n'y a pas de raison sérieuse de supposer que le travail sera en voie d'extinction ou que les «bullshit jobs» se généraliseront. Le progrès technique est une constante dans l'évolution de l'économie et du monde du travail et a toujours mené à la création d'entreprises, de places de travail et de métiers. En augmentant la productivité, il libère des ressources qui génèrent à leur tour de la demande et des emplois et ce, aussi pour les personnes peu qualifiées. Et plus les individus sont libérés du travail improductif, plus ils peuvent se consacrer à des tâches qui ont davantage de sens, p. ex. la résolution des problèmes environnementaux actuels. Beaucoup de perspectives professionnelles variées et attractives s'ouvrent aujourd'hui pour les jeunes.

Il est cependant indéniable que le succès des nouvelles technologies augmente les exigences liées à la capacité d'adaptation de la main-d'œuvre. S'il manque à un employé les compétences nécessaires afin de suivre le rythme des évolutions techniques permanentes, qui agissent parfois de façon disruptive, le danger d'une perte d'emploi ou tout au moins d'une perte de revenu augmente. Dans de nombreux pays, on observe une polarisation du marché du travail – l'augmentation des emplois fortement et faiblement

remunérés au détriment des postes de qualification moyenne comptant une forte part de routine. Cette évolution pourrait tout à fait être liée au progrès technique.

Un marché du travail flexible est essentiel

En Suisse, on ne constate toutefois pas de rétrécissement de la classe moyenne jusqu'à présent. Le marché du travail suisse continue à se montrer remarquablement robuste, surtout en comparaison internationale. Les raisons principales sont d'une part une politique du marché du travail intégrant le changement, grâce à des salaires et des conditions de travail flexibles, et d'autre part, un système de formation déterminé par la demande qui est à même d'intégrer les jeunes tôt dans le marché du travail. Ces avantages devraient être soigneusement préservés.

La prophétie d'une pénurie d'emplois pourrait seulement se vérifier – de manière autoréalisatrice – si les exigences de réforme des personnes percevant ce changement structurel comme une menace étaient appliquées: p. ex. par des mesures préventives (protection contre le licenciement, salaire minimum), ou encore plus fortement par l'introduction d'un revenu de base inconditionnel. Ce dernier inciterait les personnes dont les perspectives de revenu sont faibles à sortir complètement de la vie active. Ce faisant, c'est précisément la dichotomie contre laquelle il est mis en garde (les personnes ayant une bonne formation bien payées d'un côté et les personnes peu formées sans emploi de l'autre) qui se réaliserait. *DH*

Le travail en voie d'extinction?

La numérisation et l'automatisation sont sur le point de réorganiser le marché du travail. L'évolution suscite des craintes chez de nombreux observateurs, qui émettent des pronostics parfois dramatiques: le travail nous échappera-t-il déjà dans un futur proche? Sommes-nous au seuil d'une division de la société, en gagnants et perdants de la technologie, avec des inégalités salariales croissantes? Beaucoup d'individus se retrouveront-ils avec des emplois monotones sans variété (qualifiés par David Graeber de «bullshit jobs») – si tant est qu'ils aient encore un travail?

Il ne fait aucun doute que, dans le futur, les machines et les robots intelligents assumeront des tâches encore plus nombreuses et plus exigeantes qu'aujourd'hui. Par le passé, les emplois de production posant de faibles exigences de qualification étaient principalement substitués par des machines. Mais à présent, toujours plus d'emplois ne nécessitant pas uniquement des tâches simples et répétitives se retrouvent sous pression. Un



Un revenu sans raison – Pourquoi le revenu de base inconditionnel ne tient pas ses promesses, 2014
avenir-suisse.ch/fr/37224

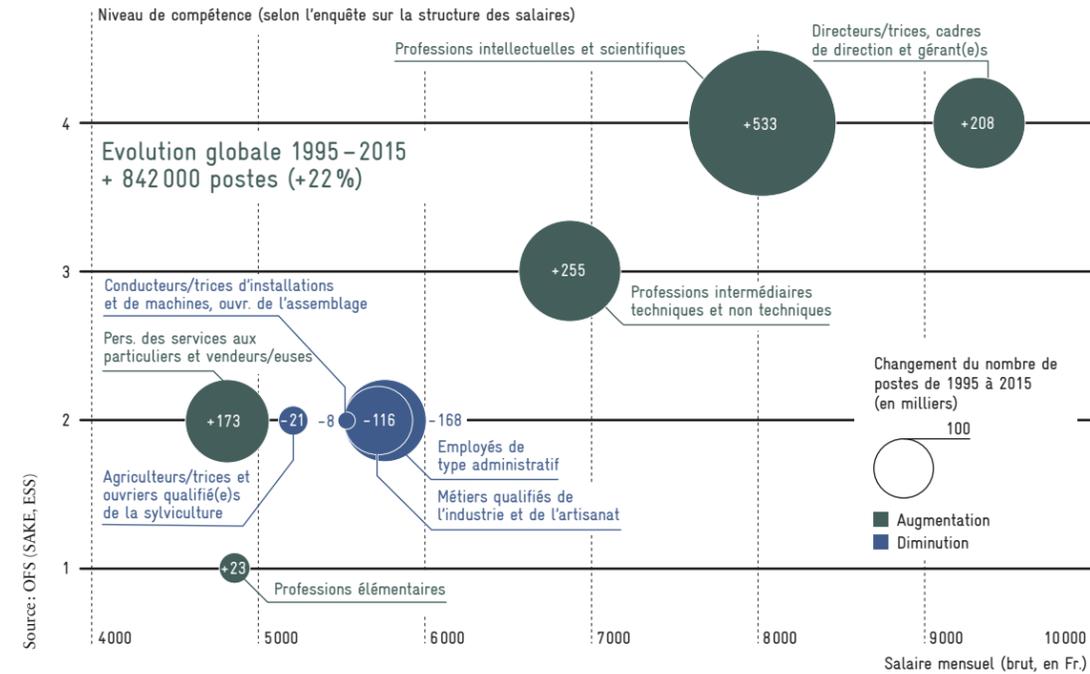


La classe moyenne malmenée – Entre ambition et désillusion, 2012
avenir-suisse.ch/fr/22508

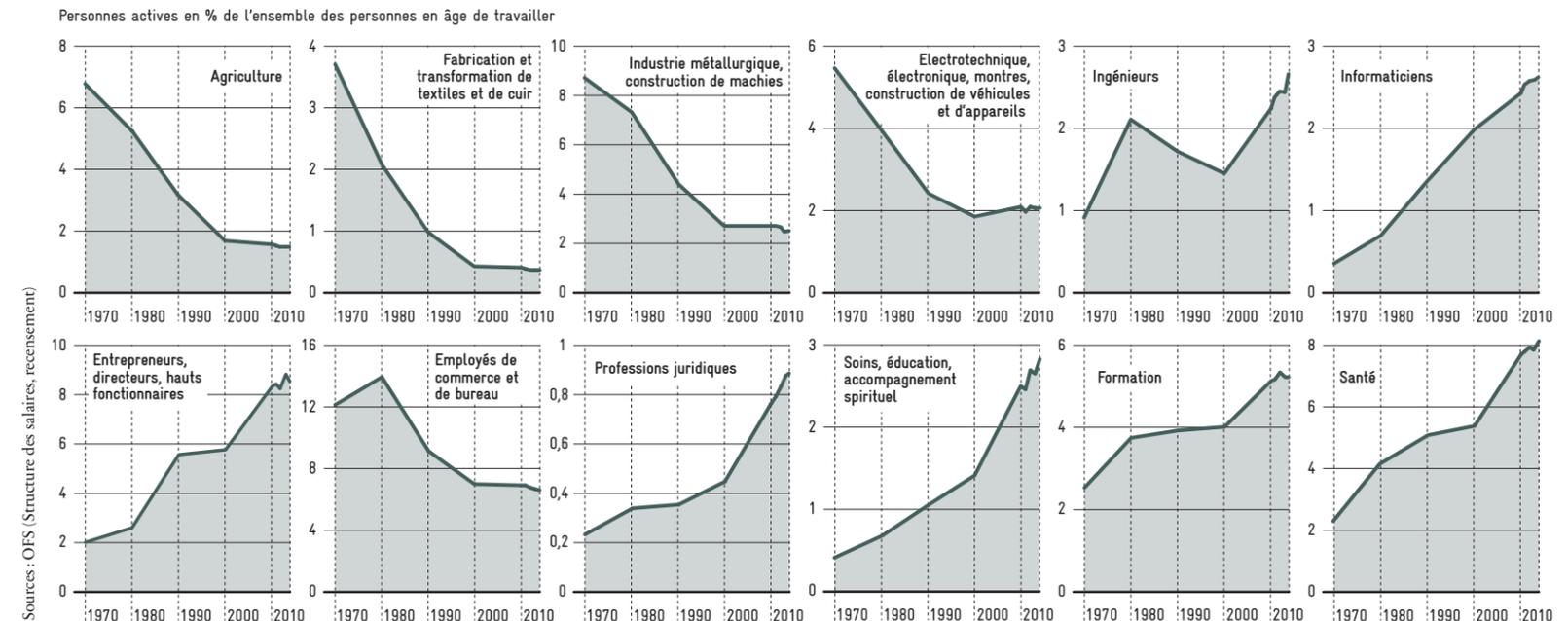


Die Zukunft der Lehre – Die Berufsbildung in einer neuen Wirklichkeit, 2010
avenir-suisse.ch/142 (ouvrage uniquement en allemand)

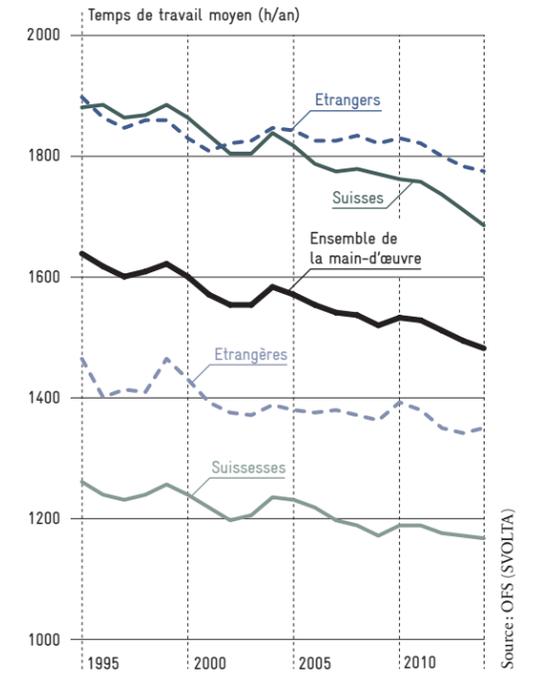
Les universitaires ont le vent en poupe



Le changement, une constante dans le marché du travail



Temps de travail en baisse



Date	Votation	Initiative
03.03.2002	Votation 486. Pour une durée du travail réduite.	Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
18.05.2003	Votation 503. Pour une offre appropiée en matière de formation prof.	Initiative pour des places d'apprentissage). Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
21.05.2006	Votation 522. Modification des articles de la Constitution sur la formation.	Référendum obl. <input checked="" type="checkbox"/>
11.03.2012	Votation 557. 6 semaines de vacances pour tous.	Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
18.05.2014	Votation 583. Pour la protection de salaires équitables (Salaire national minimum de 4000 Fr.)	Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>
05.06.2016	Votation 601. Pour un revenu de base inconditionnel.	Initiative populaire <input checked="" type="checkbox"/>