

economiesuisse
Fédération des entreprises suisses
Carrefour de Rive 1
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-3001 Bern

economiesuisse
Federazione delle imprese svizzere
Corso Elvezia 16
Casella postale 5563
CH-6901 Lugano

economiesuisse
Swiss Business Federation
Avenue de Cortenberg 168
B-1000 Bruxelles

www.economiesuisse.ch

politique de l'innovation en suisse : facteurs de succès et impasses

Les auteurs



Rudolf Minsch est chef économiste et membre de la direction d'économiesuisse. Il est responsable du domaine Politique économique générale et formation.



Philipp Bauer est responsable de projet dans le domaine Politique économique générale et formation d'économiesuisse.

Commission

Nous remercions les membres de la Commission Formation et recherche d'économiesuisse pour leur collaboration :

Président :

Ulrich Jakob Looser, BLR & Partners SA

Membres :

- Rémy G. Béguin, Nestec S.A.
- Maurice Campagna, Campagna Enterprise Consulting CEC
- Markus Enggist, ATRASIS Sàrl
- Dieter Flückiger, Flückiger + Bosshard AG
- Oliver Gassmann, Institut für Technologiemanagement de l'Université St.Gallen
- Anna Gerber, hotelleriesuisse
- Alain Gut, IBM Suisse SA
- Josefa Haas, Association Médias Suisse
- Paul Herrling, Novartis International SA
- Pierre Hiltbold, Chambre neuchâteloise du commerce et de l'industrie
- Bernard Koechlin, Implenia Management SA
- Ernst Lutz /Hans-Walter Schläpfer, Sulzer Markets and Technology SA
- Beat Moser, scienceindustries
- Klaus Müller, F. Hoffmann-La Roche SA
- Dietrich Och, Accenture SA
- Johannes B. Randegger, Novartis International SA
- Martin Riediker, scienceindustries
- Lukas Rohr, Berner Fachhochschule für Technik und Informatik
- Peter Ryser, EPFL École polytechnique fédérale de Lausanne
- Robert Rudolph / Peter Stössel, Swissmem
- Stephan Schreckenberger, Swiss Re SA
- Walter Steinlin, Swisscom (Suisse) SA
- Werner Tschan, Association of Management Consultants Switzerland ASCO
- Pierre Weiss, Fédération des Entreprises Romandes Genève
- Werner Widmer, Credit Suisse SA
- Matthias Wirth, Association suisse des banquiers (ASB)

Cette publication paraît en français et en allemand.

Rédaction : Oliver Steimann, economiesuisse

Composition et production : Büro Haeberli, Zurich

Impression : Künzle Druck AG, Zurich

Édition : mai 2012

© economiesuisse 2012

Sommaire

Avant-propos	3
Introduction	4
1 Do!	7
1.1 Renforcer la compétitivité	8
1.2 Renforcer les mathématiques et les sciences naturelles dans les écoles et les universités	11
1.3 Renforcer les liens et les partenariats internationaux	14
1.4 Doter la recherche et le développement de moyens suffisants	17
2 Don't!	21
2.1 Politique de subvention manquée	22
2.2 Limiter l'immigration	25
2.3 Utiliser la politique d'innovation à d'autres fins	28
2.4 Académiser la formation	30
Conclusion	33
Citations	34

Avant-propos

Pour le pôle industriel et scientifique suisse, une politique de l'innovation efficace est de la plus haute importance. Notre petite économie étroitement connectée à la planète entière possède un marché domestique très limité, ce qui oblige ses entreprises – pas seulement les grandes, mais aussi de nombreuses PME – à s'imposer sur le marché mondial. À l'ère de la globalisation et de l'apparition de nouveaux concurrents dans les pays émergents, la concurrence s'intensifie. La technologie de l'information accélère les mutations économiques. De plus, la crise de la dette européenne renforce le franc et renchérit les produits suisses à l'étranger. Notre économie est ainsi mise à rude épreuve. Dans des conditions si ardues, elle ne peut rester concurrentielle que si elle parvient à garder constamment une longueur d'avance, si petite soit-elle, en termes de savoir. L'innovation est le seul moyen qu'a la Suisse de rester durablement prospère.

La très haute importance de ce facteur fait tout naturellement de la politique d'innovation un thème stratégique primordial aux yeux d'économiesuisse. Notre association faitière déploie de gros efforts pour que prévalent en Suisse les conditions économiques et sociales les plus aptes à favoriser des

prestations innovantes de grande valeur. Le processus d'innovation peut se comparer à un puzzle. Pour que les idées créatives puissent voir le jour, s'imposer et finalement se traduire par des produits, des services, des procédés nouveaux ou meilleurs ou par de nouvelles méthodes de distribution, de nombreuses pièces du puzzle doivent s'ajuster les unes aux autres. La quasi-totalité des domaines politiques ont un rapport plus ou moins direct avec la politique de l'innovation. Il n'est pas surprenant, dès lors, que les mesures les plus variées soient proposées au titre de la promotion de l'innovation. Mais lesquelles sont vraiment utiles et lesquelles sont mal ciblées, voire contre-indiquées et néfastes ?

Le présent dossier se propose de séparer le bon grain de l'ivraie. Nous

commencerons par identifier les facteurs pouvant être considérés comme essentiels pour l'innovation et qui, de ce fait, méritent d'être soutenus et renforcés afin de permettre à l'économie suisse de rester innovante. Nous nous arrêterons ensuite sur les approches qui, au contraire, ne sont pas prometteuses et risquent même de fragiliser ou de compromettre l'innovation dans les entreprises.

Le contenu de cette brochure a fait l'objet de discussions approfondies au sein de la Commission Formation et recherche d'économiesuisse. Les membres de cette commission sont actifs aux fonctions les plus diverses dans les domaines de l'économie et de la formation ainsi qu'en politique. Ils se rejoignent dans leur engagement pour une Suisse innovante et performante.



Pascal Gentinetta
Président de la direction



Ulrich Jakob Looser
Président de la Commission Formation et recherche

Introduction

On a peu de certitudes quant aux processus qui favorisent une innovation efficace

L'innovation est sans aucun doute le principal ressort de la croissance économique et de la prospérité d'une société. Si indéniable que soit ce constat, il est néanmoins difficile de définir des conditions politiques générales ou un cadre normatif capables à coup sûr de susciter ou de stimuler l'innovation. D'une part, en effet, les processus de l'innovation sont tout sauf une science exacte. Comment naissent les idées, comment les transforme-t-on en produits utiles et commercialisables ? D'autre part, en raison de ses contours imprécis et de sa définition parfois abstraite, le thème de l'innovation est facilement victime de l'arbitraire et de l'opportunisme politiques.

L'innovation est une notion difficile à préciser. D'un point de vue macroéconomique, elle va évidemment bien au-delà du stade purement conceptuel et comprend la transformation économique d'idées en nouveaux produits, services ou procédés, tout comme l'application, la commercialisation et la distribution réussies de ces biens¹.

La politique d'innovation ne se limite pas à la promotion de la formation et de la recherche. Elle doit poser les bases d'une croissance qualitative.

La politique de l'innovation peut donc être vue dans une optique très large. Au sens étroit, elle n'englobe que les activités de formation, de recherche et de promotion de l'innovation – en Suisse, à travers le Fonds national (FNS) ou la CTI (Commission pour la technologie et l'innovation). Cette définition même est très réductrice puisqu'elle ne tient pas compte des efforts d'innovation déployés par l'économie privée hors du soutien direct de l'État. La politique de l'innovation se place donc dans un contexte plus vaste. Au sens large, disons qu'on peut considérer toute activité politique – de la politique financière à la politique du marché du travail en passant par la politique extérieure – visant à assurer à l'économie du pays un cadre général d'activité optimal. Les économistes emploient souvent à ce sujet la notion de croissance qualitative.

Politique de l'innovation sur fonds de crise financière

Ces dernières années, il n'y a guère de pays développés qui n'aient axé sa politique de croissance en priorité sur l'innovation. Ont vu le jour à ce titre de nombreux programmes visant à assurer à chaque économie nationale une position confortable sur les marchés de demain. Dans les périodes de boom économique surtout – celle des premières années du présent siècle, par exemple – les politiciens ont généreusement promis des milliards pour des projets et des équipements de recherche. Mais trois ou quatre ans après l'éclatement de la crise de confiance et de la crise financière, de nombreux États se sont retrouvés dans une situation si précaire que leurs gouvernements ont bloqué de nombreux projets de recherche, réduit les dépenses de formation et augmenté les impôts afin de consolider leurs budgets. La figure 1 illustre clairement l'aggravation de l'endettement d'un certain nombre de pays sur les quatre années écoulées.

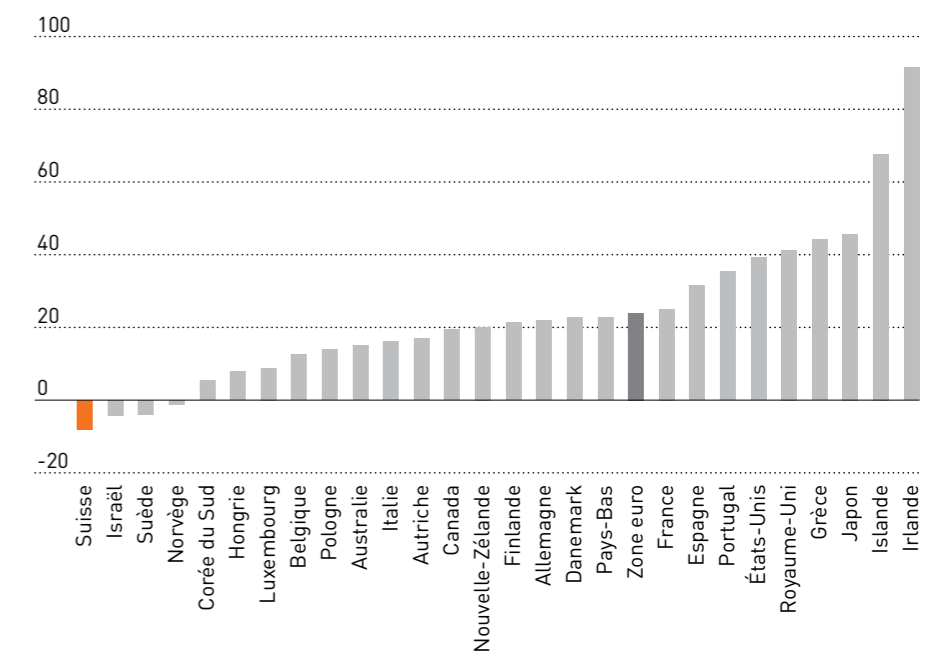
La rivalité internationale entre les meilleurs sites économiques va continuer de s'exacerber. La crise laisse dans son sillage un monde de plus en plus multipolaire où l'Asie prend chaque jour plus de poids. Des places comme Hongkong, Singapour et la Chine voient leur attractivité économique se renforcer sans cesse. Elles se posent en concurrentes – parfois nouvelles – de la Suisse lorsqu'il s'agit d'attirer et de promouvoir du personnel très qualifié, des instituts de recherche et des entreprises.

L'Asie suscite un intérêt croissant auprès des chercheurs et des entrepreneurs innovants

Figure 1

Au cours des quatre dernières années, les finances de nombreux États se sont considérablement détériorées. La Suisse est une des rares exceptions.

Augmentation des dettes brutes, en points de pourcentage du PIB (2007–2011)



Source : OECD Economic Outlook novembre 2011

Question politique d'actualité 1

La Suisse en tant qu'îlot de cherté et le franc fort

Le grand sujet de politique économique de 2011 a été l'appréciation massive du franc suisse par rapport à l'euro, au dollar américain et à la livre anglaise. Par rapport à d'autres pays, la Suisse a relativement bien surmonté la crise financière et économique. L'aggravation de la crise européenne de la dette a poussé de nombreux investisseurs à se réfugier dans le franc, que la solidité des budgets publics, les conditions-cadre attrayantes et le bon fonctionnement de l'économie et de la société suisses font apparaître comme un havre de sécurité. Le franc surévalué pose ainsi de grands défis aux sociétés d'exportation. La plupart des entreprises pensent que son cours ne va pas beaucoup fléchir à l'avenir. En attendant, son niveau rend les exportateurs helvétiques moins compétitifs. Ceux-ci réagissent en taillant dans leurs dépenses ou en améliorant leur productivité. Tous doivent aussi redoubler d'efforts sur le plan de l'innovation, puisque l'innovation et les gains de productivité sont les seuls moyens dont dispose un pays aussi développé que la Suisse pour préserver ou accroître son bien-être. Pour compenser ses prix élevés, notre « îlot de cherté » doit avoir des idées, recourir à des solutions flexibles et user d'approches créatives. Le succès des stratégies de croissance d'un pays dépend beaucoup de son niveau de développement : plus une économie est tournée vers la technologie, plus elle doit impérativement faire les choses autrement et mieux. C'est particulièrement vrai pour la Suisse.

¹ Selon cette notion, l'innovation ne prend pas naissance avec l'invention elle-même, mais seulement avec sa matérialisation dans une nouveauté technique ou organisationnelle.

La Suisse restera prospère à condition de maintenir sa capacité d'innovation

L'innovation ne peut être planifiée

Dans ces circonstances, la Suisse doit donc étudier sans cesse les meilleurs moyens de préserver ou de renforcer sa capacité d'innovation. Pour un pays à fort coefficient de savoir et dépourvu de ressources naturelles, c'est une nécessité absolue puisque le maintien de son niveau de prospérité durablement acquis en dépend. Il y a cependant, pour soutenir un pôle d'innovation, de bonnes et de mauvaises recettes. Si l'argument « promouvoir la capacité d'innovation » est facilement invoqué à l'appui de projets politiques, il n'empêche pas ceux-ci d'avoir souvent des effets contraires. Car l'innovation n'est pas comparable à une solution technologique spécifique. Elle ne peut pas non plus se commander sur catalogue.

Notre dossier se propose de passer en revue les principales « choses à faire et à ne pas faire » pour une politique d'innovation réussie et durable. Nous nous limitons ci-dessous aux quatre principales mesures recommandées et déconseillées, dans l'espoir que le monde politique pourra s'en inspirer en vue de renforcer le pôle helvétique de l'innovation.

1.

Comment est-il possible de renforcer l'innovation en Suisse?

Do!

Les quatre principaux impératifs d'une politique d'innovation efficace



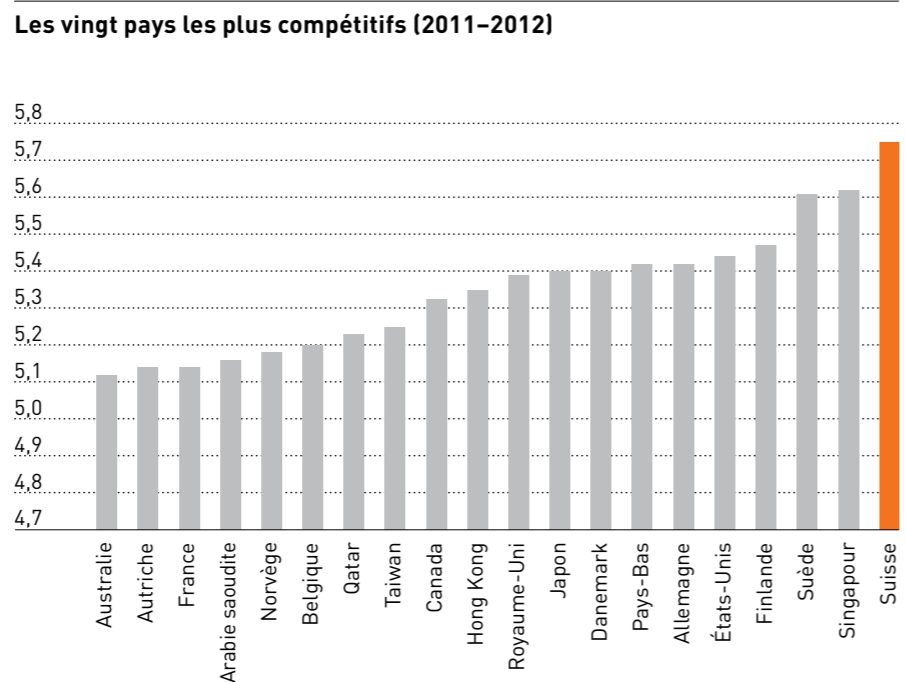
1.1 Renforcer la compétitivité Des conditions-cadre concurrentielles pour les entreprises constituent le fondement de la capacité d'innovation d'une place économique

Plus les conditions-cadre d'une place économique sont concurrentielles, plus les entreprises innovantes sont susceptibles de s'y sentir bien

Parler de politique de l'innovation, c'est parler aussi de politique de la concurrence². L'une ne va pratiquement pas sans l'autre. L'« entrepreneur créateur », pour reprendre l'expression de l'économiste autrichien Joseph Schumpeter, doit pouvoir donner le meilleur de lui-même. En la matière, la Suisse a fait du bon travail. Elle s'est gardée de tout excès de zèle politique durant la crise et a toujours modéré les interventions étatiques au cours de ces dernières années. Quel que soit le critère de comparaison examiné, la Suisse dispose aujourd'hui d'une position très favorable.

La figure 2 reproduit un classement des pays les plus compétitifs établi par le World Economic Forum (WEF)³. La Suisse y occupe le premier rang, devant Singapour et la Suède. L'indice se compose de toutes sortes d'indicateurs, tels que le système de santé, la formation initiale, la stabilité macroéconomique et les infrastructures. Il porte ainsi d'une part une évaluation sur le développement durable d'un pays. Il intègre d'autre part des critères d'efficacité supplémentaires concernant les marchés des biens et du travail et des facteurs favorables à l'innovation.

Figure 2
L'indice du WEF mesure la compétitivité des pays en se fondant sur toute une série de facteurs comme la formation, les infrastructures, le système de santé ou la structure du marché du travail.

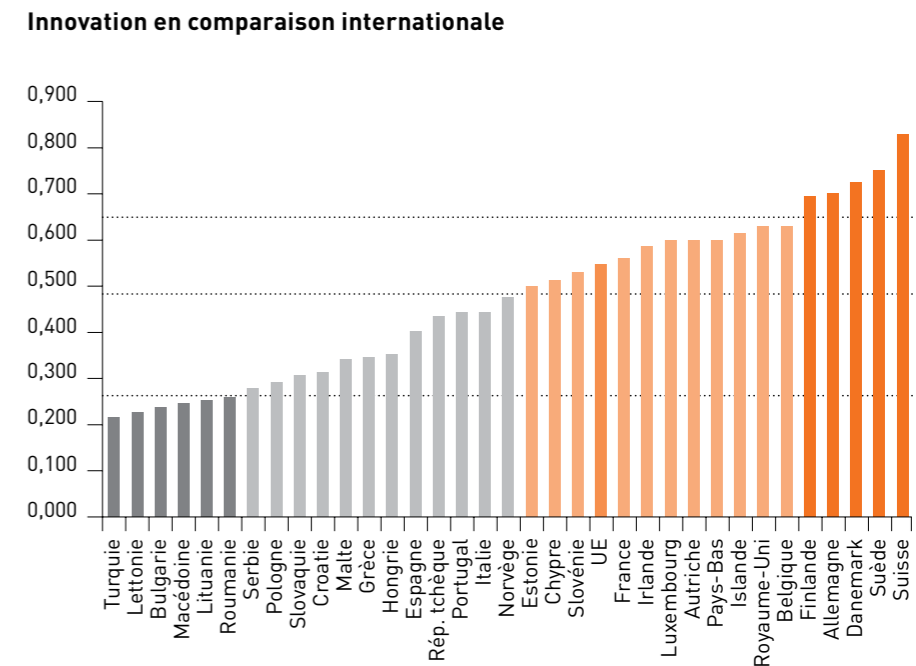


Source: WEF, Global Competitiveness Index 2011-2012

² Friedrich August Hayek est le premier à avoir constaté, dans les années 1930 déjà, que la concurrence encourage toujours le savoir. Le marché récompense les entreprises qui réussissent le mieux à « découvrir » les besoins des clients. Il n'est pas possible de prévoir les résultats de la concurrence, car il n'est pas possible de connaître à l'avance les éléments que la concurrence doit encourager.
³ World Economic Forum (WEF), 2011, Global Competitiveness Report 2011-2012

L'indice se prête parfaitement pour évaluer directement la capacité d'innovation des pays, comme le montre une mise en regard de la compétitivité et de la capacité d'innovation. La figure 3 présente l'indice de l'innovation 2011 de l'Innovation Union Scoreboard, qui a été introduit sur l'initiative de la Commission européenne. Là aussi, la Suisse se classe première. L'indice ne prend en compte que les pays européens. Les pays qui font preuve d'une forte capacité d'innovation, comme la Suède, la Finlande, le Danemark et l'Allemagne, sont ceux qui occupaient déjà les premiers rangs du classement de la compétitivité.

Figure 3
D'après l'indice européen de l'innovation, les pays les plus compétitifs sont ceux qui affichent une forte capacité d'innovation.



Source: Innovation Union Scoreboard 2011

L'équilibre politique et le respect de principes de politique économique soutiennent la compétitivité d'un pays

Un environnement stable à tous points de vue aide les entreprises à planifier et à investir à long terme

Compétitivité et capacité d'innovation sont donc indissociables. Pour accroître la capacité d'innovation de la Suisse, il importe d'améliorer la compétitivité du pays. Les excellents résultats actuels de la Suisse sont le reflet d'une politique équilibrée qui, conjuguée à l'engagement de l'économie, crée des espaces propices à la nouveauté et des conditions structurelles favorables à la concurrence. D'une manière générale, une politique qui se fonde sur les principes classiques de la politique économique est celle qui encourage le mieux la compétitivité d'un pays⁴.

La stabilité juridique, politique et macroéconomique joue un rôle particulièrement important à cet égard. Les entreprises doivent pouvoir compter sur un environnement fiable. C'est à cette condition seulement qu'elles sont prêtes à investir à long terme. Le niveau de formation d'un pays exerce également une grande influence sur la compétitivité de celui-ci. Les entreprises ont besoin d'employés qualifiés pour réussir (cf. chapitre 1.2).

⁴ Pour les détails, voir le WEF (2011)

Une stratégie possible : la taxation préférentielle des dépenses de recherche et de développement (R-D)

Le marché intérieur suisse est trop étiqué pour de nombreuses entreprises – elles sont tributaires d'un accès ouvert aux marchés mondiaux

Question politique d'actualité 2

La recherche et la production vont de pair

Depuis quelques années déjà, de nombreuses entreprises transfèrent leurs sites de production à l'étranger. La pression sur les coûts motive généralement cette décision. Il s'agit-là d'une tendance dangereuse, y compris pour la recherche suisse. Il existe en effet un lien, souvent sous-estimé, entre la recherche et la production. Dans le cadre du processus de recherche, en particulier dans l'industrie chimique et pharmaceutique, les procédés de fabrication doivent souvent pouvoir être étendus de l'unité du gramme à des quantités plus grandes⁵. Il en va de même dans d'autres branches, ce qui requiert une étroite coopération entre les chercheurs et les spécialistes de la production. Si la recherche ne dispose pas d'une plateforme de production, elle s'en va aussi peu à peu. La recherche nécessite en outre des ressources considérables. Elle les obtient par la vente des produits créés par l'entreprise. Si les sources de recettes et de dépenses sont situées à différents endroits, les limites juridiques et fiscales régissant les transferts internationaux de capitaux peuvent finir par coûter très cher. Pour les multinationales en particulier, il faudrait prendre des mesures fiscales pour encourager l'imposition des revenus mobiles en Suisse (par exemple en provenance des droits d'utilisation des résultats de la R-D). Cela n'enlève rien à l'importance de maintenir les sites de production pour les activités de R-D en Suisse. Même si la Suisse est une nation du savoir, elle doit prendre soin de son site de production, dans l'intérêt bien compris de sa capacité d'innovation.

Les prescriptions réglementaires d'un pays ne doivent pas être sous-estimées non plus. Plus la densité réglementaire est élevée (protection excessive contre les licenciements, par exemple), plus la compétitivité diminue. Par conséquent, l'État doit se garder de toute intervention musclée sur le marché. La charge fiscale doit également être maintenue à un niveau bas. Des déductions fiscales pour les dépenses de R-D peuvent, notamment, contribuer à réduire la charge fiscale moyenne, même si l'efficacité et le coût administratif de telles mesures sont évalués diversement. Outre une plus grande souplesse en ce qui concerne les provisions dans le domaine de la R-D, il convient également d'appuyer des modèles tels que celui qui a été introduit au début de 2011 dans le canton de Nidwald (« Lizenzbox »). Ce modèle prévoit une taxation préférentielle des revenus de licences, c'est-à-dire de la commercialisation des résultats de la R-D.

Enfin, un autre facteur crucial pour la compétitivité est celui de l'accès aux marchés internationaux. Pour de nombreuses entreprises, le marché intérieur est tout simplement trop exigü. Les interventions politiques dans ce sens, telles que des accords de libre-échange ou des accords multilatéraux visant à abolir les entraves commerciales, doivent par conséquent être vigoureusement soutenues.

Une politique qui vise à accroître la compétitivité doit se fonder sur les valeurs cardinales de l'économie de marché. Une fiscalité attrayante, un cadre juridique flexible pour les PME et les multinationales, une protection efficace de la propriété intellectuelle, un nombre restreint d'obstacles réglementaires, de bonnes infrastructures, un niveau élevé de formation et un libre accès aux marchés sont essentiels à moyen terme⁶. La Suisse doit poursuivre ses efforts en la matière si elle entend conserver sa position de numéro 1 dans le classement de la compétitivité. Un entrepreneur ne s'intéressera à trouver de nouvelles idées, à investir dans la recherche et, partant, à renforcer la capacité d'innovation de la Suisse que si ces conditions sont réunies.

⁵ scienceindustries, 2011, Forschung und Produktion: Die Schweiz als Plattform für globale Innovationen, 5 décembre 2011

⁶ Dans une perspective à long terme, s'y ajoutent l'État de droit et la paix sociale, deux piliers essentiels d'une concurrence efficace. Cf. par exemple The Global Competitiveness Report 2010-2011, World Economic Forum 2011

1.2 Renforcer les mathématiques et les sciences naturelles dans les écoles et les universités Des possibilités de formation excellentes attirent des personnes créatives et aident à exploiter ce potentiel

Le niveau de formation d'une société devrait évoluer parallèlement au progrès technique

Le peu de place accordé à l'individu et au capital humain par la plupart des études sur la croissance, l'innovation et le progrès ne manque pas d'étonner. Le cadre institué par l'État est un instrument important pour que les citoyens puissent se développer librement. Cet instrument ne peut toutefois déployer pleinement ses effets que si l'individu est capable d'utiliser au mieux cet espace de liberté.

Aujourd'hui, la formation est l'un des éléments les plus importants du progrès technique et de l'innovation⁷. Par conséquent, le niveau de formation devrait évoluer parallèlement au progrès technique. Il existe une interaction intrinsèque entre, d'une part, la formation⁸ et, d'autre part, les investissements de R-D quand il s'agit de générer des capacités de recherche. Pour que les fonds publics et privés soient utilisés judicieusement, il est indispensable de disposer d'une offre suffisante de personnes très qualifiées et de spécialistes avec un bon niveau de formation.

Les universités de renommée internationale font la différence

On ne peut souligner suffisamment l'importance de l'excellence de la formation dans le contexte de l'innovation. Des personnalités innovantes telles que Larry Page et Sergei Brin (Stanford), Gordon Moore (Berkeley), Jeffrey Bezos (Princeton), Tim Berners-Lee (MIT, CERN) ou Daniel Borel (EPFL) et Michael Näf (EPFZ) ne constituent qu'une petite sélection des cerveaux brillants qui ont marqué et modifié le monde au cours de ces dernières années grâce à la commercialisation de leurs idées. Elles ont toutes un point commun, celui d'avoir fait leurs études dans l'une des meilleures universités du monde.

On peut se demander naturellement si ces universités prestigieuses amènent réellement leurs étudiants à donner le meilleur d'eux-mêmes ou si ces institutions ne font qu'attirer la crème de la crème, d'où une sélection extraordinaire des étudiants. De nombreux éléments indiquent que la différence provient surtout de la sélection. Mais ce n'est finalement pas si important. Car même dans ce cas, ces hautes écoles accomplissent une tâche essentielle : rapprocher des têtes intelligentes. Les États-Unis et leurs universités d'élite jouent un rôle de phare qui se manifeste aussi dans les performances économiques du pays. La figure 4 (page 12) illustre le lien entre les universités d'élite et la capacité d'innovation des pays. Indépendamment du lien de cause à effet, il est évident qu'une interaction existe.

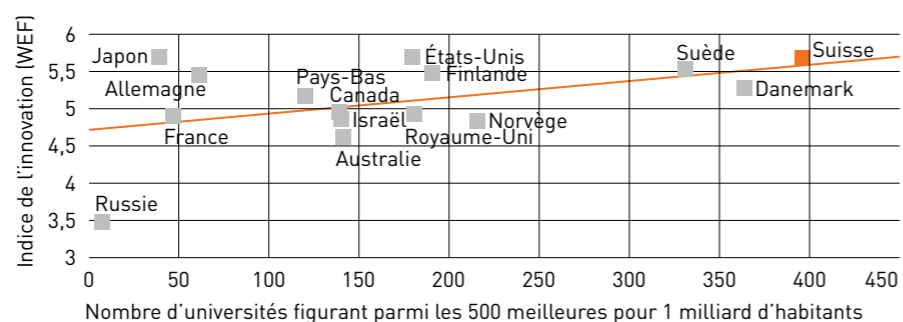
⁷ Cf. par exemple Eric A. Hanushek, Dean T. Jamison, Eliot A. Jamison et Ludger Woessmann, 2008, Education and Economic Growth: It's Not Just Going to School but Learning Something While There That Matters, Education Next 8 (2), 2008, 62-70 ; Nelson, R. et E. Phelps, 1966, Investment in humans, technological diffusion, and economic growth, American Economic Review 56(1/2), pp. 65-75

⁸ La formation s'entend ici au sens large et ne se limite pas à la formation académique.

Figure 4

La corrélation entre la densité d'universités d'élite avec la capacité d'innovation d'un pays est évidente.

Pays comptant une ou plusieurs des 500 meilleures universités du monde en comparaison de leur innovation



Source : WEF 2011 (sur la base du sous-indice « Efficiency Enhancers »), classement de Shanghai 2011

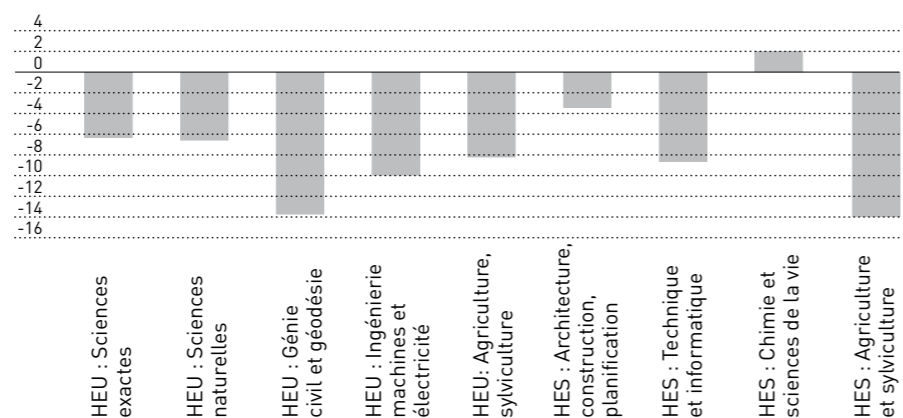
L'EPFZ, l'EPFL et les Universités de Bâle et de Zurich sont à la pointe mondiale dans certains domaines

La Suisse affiche la densité la plus élevée d'universités de renom par habitant. Une analyse par domaine d'études offre toutefois une image plus contrastée: quatre universités comptent au moins une discipline dans laquelle elles peuvent rivaliser avec les meilleures hautes écoles du monde. L'EPFZ se classe parmi les 50 meilleures hautes écoles du monde dans les domaines sciences naturelles/mathématiques, sciences de l'ingénieur/informatique et sciences de la vie/sciences agricoles⁹. Les Universités de Bâle et de Zurich font elles aussi partie des meilleures du monde dans les domaines sciences de la vie et médecine clinique/pharmacie. L'EPFL se hisse dans les quinze premiers rangs dans les sciences de l'ingénieur et l'informatique. L'Université de Genève figure encore parmi les 100 premières hautes écoles dans le domaine des sciences de la vie. Les Universités de Berne, de Lausanne et de Fribourg comptent toutes parmi les 500 meilleures universités du monde; elles n'arrivent toutefois dans les 100 premières dans aucun domaine d'études.

Figure 5

Les coupes budgétaires décidées pour un grand nombre de branches importantes menacent le bon positionnement des hautes écoles suisses.

Variation des parts des fonds publics consacrées à certaines filières d'études (2007-2009, en %)



Source : OFS. HEU = Hautes écoles universitaires, HES = Hautes écoles spécialisées

⁹ Cf. le classement par domaines de l'Academic Ranking of World Universities, Shanghai Ranking 2011

Même si le système suisse de la formation n'a pas à rougir des comparaisons, son avance sur celui des autres pays est fragile. Dans les gymnases et les collèges, la place des branches MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique) s'est malheureusement affaiblie au cours de ces dernières années. Dans les programmes d'études, ces disciplines ont perdu de leur importance au profit des langues notamment. En outre, le nombre d'étudiants MINT dans les universités et les EPF a diminué par rapport au nombre d'étudiants en sciences humaines et sociales. Cette évolution est extrêmement préoccupante pour la politique de l'innovation. Un bassin suffisant de personnes disposant d'une formation dans les branches MINT est indispensable pour maintenir la capacité d'innovation.

Il est impératif de renverser la tendance. La Suisse doit investir massivement dans la formation dans les branches MINT, en améliorant la formation des enseignants ou en renforçant l'attrait des professions MINT. La place accordée à ces branches dans les écoles doit aussi être adaptée de manière à renforcer l'ancrage de ces professions dans la société. Les enfants doivent être encouragés à s'intéresser de bonne heure à la technique et aux sciences naturelles, notamment parce que la formation dans ces domaines d'études a la réputation d'être plus difficile et plus froide que dans les sciences humaines et sociales. Dans les programmes d'études actuels, les compétences linguistiques comptent plus que les compétences mathématiques et techniques pour la réussite scolaire. Il faut absolument procéder à un réajustement. La branche de l'informatique, en particulier, doit être revalorisée dans les cycles secondaires I et II¹⁰.

Un potentiel important existe du côté des femmes. Leur part au total des diplômés en informatique et dans les sciences de l'ingénieur n'atteint que 16,3%, un taux extrêmement bas, y compris en comparaison internationale. Parmi les pays de l'OCDE, seuls les Pays-Bas et le Japon affichent des taux encore inférieurs¹¹. Les conditions et les infrastructures nécessaires pour remédier à la situation seraient dans tous les cas réunies si l'on songe aux excellents programmes de formation des EPF, des universités et des HES. Il ne reste plus qu'à bien les utiliser.

Question politique d'actualité 3

Initiative contre la pénurie de personnel qualifié MINT

Les branches MINT sont d'une importance capitale pour une économie. Entre 14 000 et 15 000 ingénieurs de plus seraient par exemple nécessaires en Suisse. La perte directe de valeur ajoutée atteint entre 2 et 3 milliards de francs par an. Des mesures doivent être prises aussi rapidement que possible à trois niveaux pour enrayer ce phénomène :

1. Dans l'école publique, le programme d'études doit accorder plus de place aux sciences naturelles et à la technique ; ce travail doit se faire en étroite collaboration avec l'économie.
2. Pour les maturités professionnelles et les gymnases, l'accès des étudiants particulièrement doués en mathématiques ou en sciences doit être facilité. Le poids actuel des langues doit être réduit.
3. Le message FRI 2013-2016 doit faire de la formation MINT et de la recherche MINT au niveau des EPF, des universités et des HES une priorité. En outre, les fonds alloués à la formation, à la recherche et à l'innovation doivent être augmentés de manière substantielle¹².

¹⁰ Il est à noter que la Suisse fait en moyenne bonne figure dans les branches MINT dans les études PISA. Un potentiel d'amélioration existe surtout aux deux extrêmes : le groupe des élèves à risque avec un niveau PISA inférieur à 2 est trop grand, tandis que le groupe des élèves doués avec un niveau PISA de 5 ou 6 est trop faible. Deux initiatives ont été lancées dans ce but : la fondation MINT education et le réseau des écoles SWISE.

¹¹ Gehrig et Fritschi (2008): Ingenieurmangel in der Schweiz und im Kanton Graubünden – Ausmass, Ursachen und Auswirkungen, BASS, im Auftrag des Kantons Graubünden ; economiesuisse, dossier politique, 2011, La Suisse a besoin d'ingénieurs, 5 septembre 2011, n° 12

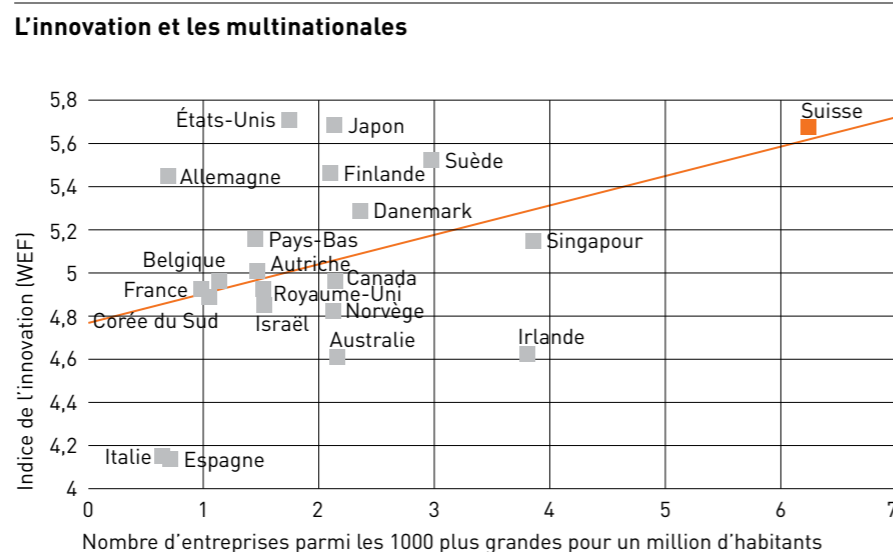
¹² L'économie doit également faire sa part. Elle doit offrir des conditions de travail attrayantes et former activement des apprentis pour pouvoir résoudre durablement le problème MINT.

1.3 Renforcer les liens et les partenariats internationaux

Des accords et des collaborations internationales pour une excellente recherche suisse

Dans les discussions sur les jeunes entreprises et les start-up, l'importance des multinationales en matière d'innovation et de progrès est souvent oubliée. Leur capacité d'innovation est généralement le principal moteur de la croissance économique d'un pays. Grâce à leurs excellents réseaux internationaux (avec d'autres institutions publiques ou privées de recherche), à leurs capacités de recrutement dans le monde entier et à leurs possibilités de distribution, elles forment de véritables points de cristallisation de l'innovation¹³.

Figure 6
La Suisse montre l'exemple : l'innovation et la présence de multinationales vont main dans la main.



Source : Forbes, classement des 2000 plus grandes entreprises selon le chiffre d'affaires

L'ouverture et des réseaux internationaux favorisent la capacité d'innovation des entreprises et de l'économie dans son ensemble

Les réseaux internationaux des grandes entreprises constituent l'un des principaux catalyseurs de leur capacité d'innovation. Cette observation s'avère aussi pour une économie dans son ensemble. La Suisse peut, de cette manière, compenser jusqu'à un certain point les désavantages dus à sa petite taille. Les connaissances et les idées ne s'arrêtent pas aux frontières nationales, les processus innovants ne se limitent pas à quelques branches.

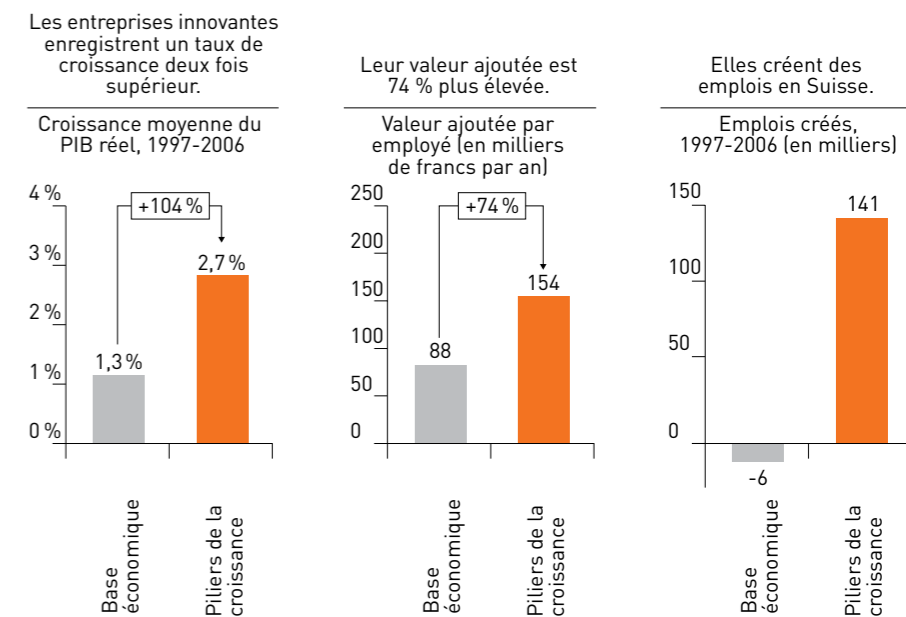
En 2008, le Boston Consulting Group avait déjà révélé l'importance des multinationales pour la capacité d'innovation d'un pays dans une étude réalisée avec la Chambre de commerce américano-suisse¹⁴. Intitulée «the Pillars of Wealth», l'étude mettait en lumière les moteurs de la croissance et de l'innovation de l'économie suisse. Au premier rang de ceux-ci figurent les grandes entreprises

¹³ Les termes d'entrepreneur et d'intrapreneur (collaborateur innovant) ne doivent pas être opposés l'un à l'autre. Une économie nationale a besoin de l'un et de l'autre pour bien fonctionner.
¹⁴ BCG, Swiss-American Chamber of Commerce, 2008, Creative Switzerland?, décembre 2008

de l'industrie et des services à vocation exportatrice qui font avancer l'économie en produisant et en créant des emplois. Ces entreprises génèrent environ 35 % du produit intérieur brut (PIB) de la Suisse, et elles ont enregistré une croissance moyenne de leur chiffre d'affaires plus de deux fois supérieure à celle des autres entreprises entre 1997 et 2006. En outre, la valeur ajoutée qu'elles ont dégagée par collaborateur était plus élevée de 74 % et elles ont créé plus de 140 000 emplois.

Figure 7
Les multinationales contribuent davantage que d'autres entreprises à la croissance, à la création de valeur et à l'emploi.

Les piliers d'une économie forte : évolution des entreprises innovantes



Source : BCS, Swiss-American Chamber of Commerce, 2008

Question politique d'actualité 4

Protection de la propriété intellectuelle et ADPIC (aspects des droits de la propriété intellectuelle qui touchent au commerce)

Pour un pays aussi innovant que la Suisse, la protection de la propriété intellectuelle est d'une importance capitale. Différents instruments existent en la matière : des instruments nationaux, bilatéraux (accords de libre-échange), plurilatéraux et multilatéraux (dans le cadre de l'OMC, du PCT et de l'UPOV)¹⁵. L'accord sur les ADPIC (aspects des droits de la propriété intellectuelle qui touchent au commerce) est l'une des clés de voûte du système de l'OMC. Il régit les droits d'auteur et droits connexes, les marques de fabrique ou de commerce, les indications géographiques, les dessins et modèles industriels, les brevets, les schémas de configuration de circuits intégrés ainsi que les secrets d'affaires et de fabrication. Quand elle négocie un accord de libre-échange, la Suisse devrait chercher à aller au-delà des standards ADPIC. L'adhésion aux instruments de protection internationaux, l'extension des brevets, une protection de dix ans pour les données enregistrées et le principe de l'épuisement national devraient en être des éléments essentiels. Sont en particulier concernées les négociations en cours avec l'Inde, la Chine et l'Union douanière Russie-Kazakhstan-Biélorussie.

La mise en réseau de l'économie privée ne peut cependant pas être prescrite par la politique. En revanche, la politique peut supprimer les obstacles entre États et créer des incitations. Il serait par exemple possible de lier davantage les fonds publics consacrés à la recherche et les coopérations¹⁶. Il est aussi indispensable de faciliter l'accès de la Suisse à la communauté internationale des chercheurs en concluant des accords de recherche bilatéraux ou en adhérant à des réseaux consacrés à la recherche. Les projets scientifiques de grande ampleur, comme le CERN à Genève, reposent aujourd'hui sur la participation de chercheurs du monde entier.

Question politique d'actualité 5

Coopération européenne dans la recherche et l'innovation : Horizon 2020

Horizon 2020 est le programme qui succède aux programmes-cadre de recherche et de développement de l'Union européenne. Dès 2014, il réunira les instruments d'aide actuellement en vigueur au sein de l'Union européenne. En font partie le 7^e PCRD (programme-cadre pour des actions de recherche et de développement), le CIP (programme-cadre pour la compétitivité et l'innovation) et l'EIT (Institut européen de technologie). Le contenu de ces futurs programmes fait actuellement l'objet de discussions au niveau politique. Il est important qu'Horizon 2020 reste un programme en faveur de l'innovation : aucun autre objectif – politique structurelle ou soutien à des régions européennes structurellement faibles, par exemple – ne doit y être intégré. Le texte devrait expressément souligner que les fonds sont destinés exclusivement à la recherche, au développement et à l'innovation. Les fonds doivent être déterminés et versés dans le cadre d'une procédure d'appel d'offres. Autre point important, les conditions auxquelles la Suisse sera soumise devront être les mêmes que celles qui prévalent pour les autres pays au moment de la sélection des projets.

¹⁵ OMC : Organisation mondiale du commerce, PCT : Patent Cooperation Treaty, UPOV : International Union for the Protection of New Varieties of Plants

¹⁶ Ici aussi, la prudence est de mise. L'expérience montre que les incitations étatiques pour encourager les coopérations peuvent aussi déboucher sur des coopérations et des partenariats boiteux.

1.4 Doter la recherche et le développement de moyens suffisants La Suisse restera dans la course internationale à condition de mener une politique axée sur le long terme et de débloquer les fonds nécessaires

Par des investissements ciblés dans la recherche, les pays asiatiques en particulier attirent de plus en plus d'institutions de l'économie privée

Au cours de ces dernières années, de nombreux pays ont accru leur engagement stratégique en faveur de la recherche et du développement pour promouvoir l'innovation. Dans la stratégie de Lisbonne qu'ils avaient adoptée en 2000, les chefs d'État et de gouvernement de l'UE ont lancé un programme visant à encourager la capacité d'innovation et la compétitivité de leur pays. Les pays d'Asie et les BRIC ont eux aussi redéfini leurs priorités. En février 2006, par exemple, la Chine a présenté une stratégie de l'innovation qui a pour but d'encourager l'essor de la science et de la technologie par une augmentation en premier lieu de sa capacité d'innovation. En 2020, il est prévu que la part des dépenses consacrées à la R-D atteigne 2,5% du PIB. Dans le même temps, les capacités du système chinois de hautes écoles seront sensiblement développées pour favoriser l'émergence d'universités d'élite.

La position avantageuse de la Suisse menace de s'éroder

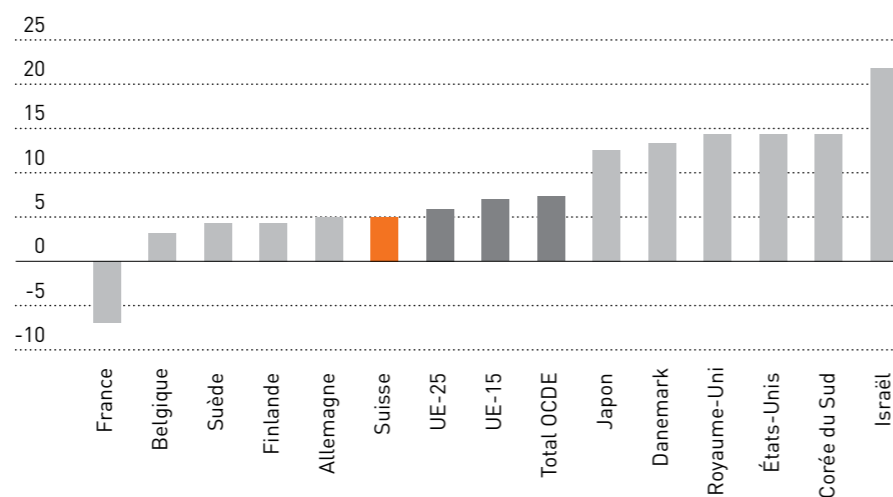
La tendance au transfert des institutions de recherche vers l'Asie semble déjà pleinement battre son plein. Les trois quarts de tous les nouveaux centres de R-D dans le monde sont situés en Chine ou en Inde¹⁷. Cette évolution se reflète déjà dans les statistiques. Les chiffres font craindre une possible érosion de la position de la Suisse dans les domaines de l'innovation et de la recherche à long terme. Entre 2004 et 2008, par exemple, les dépenses brutes consenties par l'économie privée en faveur de la R-D ont enregistré en Suisse un taux de croissance seulement moyen (cf. figure 8, page 18). Ce taux est quatre fois moins élevé que celui d'Israël, qui arrive au premier rang du classement. Les États-Unis et la Corée du Sud aussi affichent des taux de croissance près de trois fois supérieurs à celui de la Suisse.

¹⁷ Offshore-Trend – Booz Allen Hamilton – en collaboration avec l'INSEAD

Figure 8

Une tendance préoccupante : dans d'autres pays, les investissements de l'économie dans la recherche et le développement croissent bien plus fortement qu'en Suisse.

Dépenses brutes de R-D réalisées par l'économie privée à l'échelle nationale : variation de la part du PIB entre 2004 et 2008



Source : OCDE, banque de données MSTI, division STI/EAS, Paris, novembre 2009 ; OFS, statistique en matière de R-D

Depuis les années 1990 déjà, les entreprises suisses investissent la majorité des fonds destinés à la recherche-développement à l'étranger

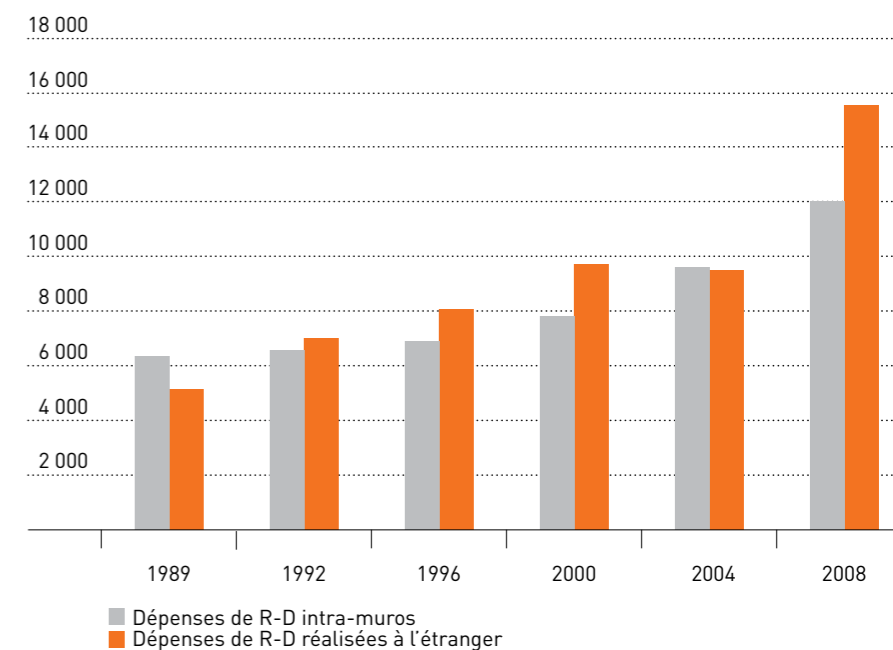
D'autres données, telles que le classement de l'European Scoreboard sur la croissance, où la Suisse ne se classe qu'en milieu de tableau, confirment cette tendance¹⁸. Les entreprises suisses elles-mêmes investissent de plus en plus à l'étranger pour profiter de l'attrait croissant des sites étrangers. La figure 9 présente les dépenses de R-D effectuées par les entreprises suisses en Suisse et à l'étranger au cours des vingt dernières années. Si la Suisse était plus attrayante que l'étranger en tant que site de recherche à la fin des années 1980, la situation s'est inversée durant les années 1990. En 2008, les entreprises ont investi environ un quart de plus à l'étranger qu'en Suisse.

¹⁸ European Scoreboard, 2009

Figure 9

La recherche suisse reste attrayante pour nos entreprises, mais elles investissent de plus en plus à l'étranger.

Dépenses de R-D réalisées en Suisse et à l'étranger entre 1989 et 2008 (en millions de francs)



Source : OFS, Statistiques R-D, 2010

Il est urgent de contrecarrer cette tendance. Dépourvue de matières premières, la Suisse est un pays qui tire sa richesse de son savoir. Par conséquent, elle doit investir suffisamment, et même plus que la moyenne, dans la recherche et le développement. L'économie privée et l'État doivent tous deux se retrouver les manches. Le dernier message du Conseil fédéral sur l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation (FRI) a envoyé un mauvais signal. Par rapport à 2011, les fonds ne seront relevés que de 2,7 % en 2012, soit une hausse qui est très inférieure à la croissance du nombre des étudiants dans les hautes écoles de Suisse. C'est de toute évidence insuffisant.

Les dépenses de formation doivent être prioritaires

Il faudra absolument corriger le tir, au plus tard lors de l'adoption du message 2013-2016. Les dépenses de R-D doivent avoir la priorité par rapport à d'autres dépenses de la Confédération et devront sensiblement augmenter pendant toute la période d'engagement. Le poids de cet effort ne doit pas être transféré de l'économie privée à l'État. Au contraire, ce qui fait l'une des forces de la Suisse par rapport à d'autres économies, c'est l'engagement du secteur privé en faveur de la R-D, dans laquelle il assure la majeure partie des investissements. La part de l'État (en particulier dans la recherche fondamentale) constitue la base sur laquelle l'économie privée peut construire. Compte tenu de la longue période d'incubation entre les dépenses publiques dans la R-D et l'émergence d'une innovation, cette politique doit s'inscrire dans la durée. Comme les projets de recherche durent souvent plusieurs années, les hautes écoles doivent pouvoir planifier à long terme. Si les dépenses publiques dans la R-D sont soumises aux aléas d'une politique « stop and go », toute planification devient difficile, voire impossible. Nul ne sachant sur quels résultats débouchera la recherche, il n'existe

aucune garantie que les dépenses publiques se traduiront un jour par de nouvelles innovations. Une hausse des dépenses publiques dans la R-D augmente cependant les chances de voir l'économie privée continuer à se montrer très innovante à l'avenir aussi.

Question politique d'actualité 6

Projet de révision totale de la loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation

Les Chambres fédérales se pencheront en 2012 sur un projet de révision totale de la loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation. Ce projet de révision mérite d'être salué, même s'il ne contient d'abord que des adaptations et des précisions formelles et une réglementation plus précise des compétences. Il faudrait toutefois aussi saisir cette occasion pour remédier aux problèmes que rencontre la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI). Les mesures extraordinaires pour lutter contre les effets du franc fort ont montré que la forme organisationnelle de la commission décisionnelle présente un gros défaut : la CTI n'a en effet pas le droit de constituer de provisions ; elle est obligée de dépenser ses ressources durant une année civile¹⁹. La meilleure solution pour venir à bout de ce problème consisterait à transformer la CTI en une fondation indépendante de l'administration, sur le modèle du Fonds national (FNS). La CTI disposerait ainsi des compétences, de l'indépendance et de la souplesse nécessaires pour encourager l'innovation avec succès.

Le parc d'innovation planifié pourrait être une autre source de problèmes. Pour des raisons politiques, il est prévu, d'une part, que le parc soit localisé sur plusieurs sites. Cette approche fédéraliste peut avoir pour conséquence que l'objectif de créer un parc d'importance nationale et internationale se trouve sapé par une vision de politique régionale. D'autre part, l'État soutiendra activement le projet par des prêts sans intérêt, l'achat de terrains ou d'autres formes de financement. Cela comporte le risque d'une éviction progressive des partenaires privés et d'un rôle trop actif de la Confédération dans sa politique d'innovation. *economiesuisse* s'oppose résolument à l'augmentation massive des subventions impliquée.

Par la force des choses, l'innovation et la recherche doivent être considérées dans le contexte de l'internationalité. Le rayonnement international, une taille critique et une action ciblée sont décisifs pour le succès du projet. *economiesuisse* soutient l'idée d'un parc d'innovation sur la base de considérations d'excellence. Les sites du parc d'innovation doivent être créés là où l'économie et les hautes écoles disposent des compétences correspondantes au niveau le plus élevé et où il est donc possible de créer un parc d'innovation de renommée internationale également attrayant pour des entreprises étrangères.

¹⁹ En conséquence, la CTI a dû dépenser en 2011 l'intégralité des 100 millions de francs supplémentaires que le Conseil fédéral a accordés dans le cadre des mesures d'accompagnement contre le franc fort et n'a pas pu en utiliser une partie pour financer des projets en 2012.

2.

Quelles erreurs faut-il éviter de commettre ?

Don't!

Quatre erreurs courantes en matière de politique de l'innovation



2.1 Politique de subvention manquée Les investissements dans le développement de certaines technologies voulus par le pouvoir politique sont rarement efficaces à long terme

Les investissements dans le développement de technologies d'avenir planifiés par le pouvoir politique sont généralement à l'origine d'évolutions erronées et coûteuses

Le problème des secteurs « chauds »

Différents gouvernements s'efforcent depuis un certain temps de mettre en pratique une approche fonctionnaliste en matière d'innovation – c'est-à-dire de mener une politique de l'innovation active. L'une des notions les plus répandues dans ce contexte est celle des technologies à usages multiples (« general purpose technology » ou GPT). Ce terme désigne des technologies au service de toute une économie qui ont le potentiel de changer fondamentalement la société.

Il semble pourtant que de nombreux gouvernements aient (sciemment) mal interprété cette notion. Les planificateurs politiques ne peuvent justement pas se contenter d'investir dans les secteurs technologiques privés « chauds », car une telle stratégie engendre dans la plupart des cas des évolutions aussi onéreuses qu'inefficaces.

Les secteurs « chauds » sont le fruit de processus dynamiques difficiles à évaluer. Les innovations prennent par ailleurs beaucoup de temps. Ces deux facteurs conduisent à une grande incertitude et à des résultats potentiellement inefficaces pour la société, voire contre-productifs si les processus sont planifiés de façon centralisée dans des bureaux. Les économistes le savent bien, mais il n'en est guère tenu compte. L'idée de pouvoir catapultier la société dans un « nouvel avenir », comme un visionnaire ou un sage éclairé est trop tentante pour de nombreux politiciens.

Mauvaise allocation des ressources dans le domaine du « cleantech » : exemples à l'étranger

Le domaine des cleantech illustre bien à quelles inefficiences et mauvaises allocations des ressources une politique industrielle étatique peut conduire. Nous voulons montrer brièvement, à l'exemple de l'Espagne et de l'Allemagne, que les objectifs politiques ne deviennent pas toujours réalité.

L'Espagne est considérée dans de nombreux milieux comme un modèle en matière de promotion des énergies renouvelables. Aucun autre pays n'a encouragé davantage la production d'électricité à partir de sources renouvelables et la construction d'installations correspondantes. De nombreuses nations – également les États-Unis sous la présidence de Barack Obama – considèrent à tort l'Espagne comme un exemple en matière de création d'emplois dits « verts ». L'Espagne encourage et réglemente en effet les énergies alternatives depuis plus de 25 ans²⁰.

Quand l'Espagne créait quatre emplois « verts », neuf emplois équivalents étaient supprimés dans les autres segments de l'économie

En 1994, le Parlement espagnol a promulgué un arrêté²¹ fixant le tarif de rétribution du courant de source renouvelable injecté dans le réseau. En 2004, une nouvelle ordonnance du marché de l'énergie est entrée en vigueur ; simultanément, des ressources financières généreuses ont été mises à disposition pour la production d'énergies renouvelables²². Cette loi a permis de subventionner les installations photovoltaïques et éoliennes en fixant le prix de l'énergie jusqu'à respectivement 575 % et 90 % au-dessus du prix du marché. Depuis l'entrée en vigueur d'une nouvelle disposition légale²³ en 2007, les producteurs d'énergie éolienne ont en outre droit à une subvention supplémentaire de 73,22 euros par MWh, ce qui correspondait à ce moment à respectivement 136 % et 209 % du prix du marché. Ces arrêtés avaient pour but principal d'atteindre une part d'énergie de sources renouvelables de 20 % en 2010.

Une étude de l'économiste Gabriel Álvarez a analysé les répercussions économiques de cette politique énergétique²⁴. La question fondamentale était de déterminer à quel prix l'Espagne avait atteint ses objectifs en la matière. Les résultats sont décevants. Chaque nouvel emploi créé par le gouvernement espagnol dans le domaine des énergies renouvelables entraîne la suppression de 2,2 emplois comparables d'un point de vue économique dans d'autres secteurs économiques. En d'autres termes, neuf emplois sont biffés chaque fois que quatre nouveaux emplois « verts » sont créés. Cela signifie que 5,28 emplois en moyenne sont supprimés pour chaque mégawatt d'énergie « verte » produit : ce chiffre s'établit à 8,99 pour le photovoltaïque, à 4,27 pour l'éolien et à 5,05 pour les petites centrales hydrauliques. Avec le versement de subventions d'un montant total de 28,7 milliards d'euros²⁵ pour ces trois secteurs, l'Espagne a dépensé, depuis 2000, plus d'un demi-million d'euros pour chaque emploi « vert » créé²⁶. La conversion de ce montant en pour-cent fiscaux montre aussi la charge élevée qui en découle pour les Espagnols : le montant total déboursé pour les énergies renouvelables représente 3,45 % de l'impôt sur le revenu des ménages et 4,35 % des recettes totales de la TVA²⁷.

Malgré cette implication extrêmement intensive de la politique, seul un nombre restreint d'emplois « verts » a été créé. Les deux tiers des emplois ont été créés dans la construction, la fabrication et l'installation et un quart dans la gestion, le marketing et l'ingénierie de projets. Seul un emploi sur dix est durable, à savoir ceux liés à l'exploitation et à l'entretien de ces installations « vertes ». La « bulle » la plus importante a été identifiée dans le secteur photovoltaïque. Même avec des subventions représentant plus du sextuple du prix moyen de l'électricité, la production de l'Espagne n'a même pas atteint l'objectif d'une part de 1 % en 2008.

L'Allemagne et les aides étatiques en faveur de l'énergie

Le subventionnement de l'énergie est également une longue tradition en Allemagne²⁸. Depuis le milieu des années 1950 jusque dans les années 1980, 15 milliards d'euros ont été dépensés pour subventionner le nucléaire. En réponse au débat controversé sur l'énergie atomique, les subventions ont ensuite été réduites graduellement, mais maintenues jusqu'en 2002. Dans le cadre du « compromis sur

Des évolutions inopportunes dans le domaine du cleantech : l'Allemagne et l'Espagne, deux exemples qui invitent à la vigilance

Après avoir promu la production d'électricité grâce à l'énergie nucléaire et au charbon, l'Allemagne investit des sommes colossales dans les énergies renouvelables

²⁰ Cf. la loi sur les économies d'énergie 80/1980 de l'Espagne

²¹ « Arrêté royal » 2366/1994

²² « Arrêté royal » 236/2004

²³ « Arrêté royal » 661/2007

²⁴ Álvarez, Gabriel Calzada, Juan Ramón Rallo Julián, José Ignacio García Bielsa, 2009, Study of the effects on employment of public aid to renewable energy sources, mars 2009, Universidad Rey Juan Carlos

²⁵ VAN ajustée au taux de 4 %

²⁶ Plus précisément : 571 138 euros, dont par exemple plus de 1 million d'euros par emploi dans l'industrie éolienne

²⁷ Álvarez, Gabriel Calzada, Juan Ramón Rallo Julián, José Ignacio García Bielsa, 2009, Study of the effects on employment of public aid to renewable energy sources, mars 2009, Universidad Rey Juan Carlos

²⁸ Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2003, Subventionen für Kohle drei Mal so hoch wie für Wind, 18 septembre 2003, n° 217/p.14

La promotion de l'énergie solaire en Allemagne bénéficie surtout à la Chine qui tire profit de la rétribution élevée du courant injecté

le charbon» accepté en 1997, le gouvernement et la Rhénanie-du-Nord-Westphalie ont négocié pour la houille des subventions de quelque 35 milliards d'euros payables jusqu'en 2005. Depuis 1991, l'Allemagne encourage le développement de technologies de production d'électricité à partir de sources renouvelables²⁹. Sur la base de la loi sur les énergies renouvelables introduite en 2000, les exploitants des installations touchent, pendant une période déterminée, un taux de rétribution fixe pour le courant produit³⁰. Garantie en règle générale pendant 20 ans, cette rétribution se monte actuellement à 17 centimes d'euro par kilowattheure en moyenne. Son montant varie selon la technologie. Le courant solaire, rétribué jusqu'à 24 centimes/kilowattheure environ est le mieux loti, même s'il était encore rétribué à plus de 50 centimes en 2005³¹. Selon les calculs de l'Institut de recherche de la Rhénanie-Westphalie, les consommateurs devront assumer ces vingt prochaines années un surcoût d'environ 29 milliards d'euros rien que pour les modules solaires supplémentaires installés en 2010³². Selon de récents calculs, les coûts supplémentaires pour toutes les installations photovoltaïques posées entre 2000 et fin 2011 sont estimés à 100 milliards d'euros environ au total.

En 2010, 14,5% du courant «vert» allemand, dont la production est encouragée par la loi sur les énergies renouvelables, ont été produits avec des panneaux solaires. Or, cette part de 14,5% a eu droit à 38,6% de la rétribution totale de 12 milliards. Actuellement (2011), environ 19,5 milliards de kilowattheures sont produits avec des cellules solaires, ce qui représente un peu moins de 3% de la consommation intérieure brute et près de 16% de l'ensemble du courant «vert» produit. Un autre problème réside dans le fait qu'en Allemagne, deux modules solaires sur trois ont été fabriqués à l'étranger, pour la majeure partie en Chine³³. Cette dernière tire profit de la promotion des énergies de sources alternatives en Europe : l'essentiel de la production est destiné à l'exportation, afin de profiter de la rémunération lucrative de l'alimentation du réseau en Europe et sur d'autres marchés.

2.2 Limiter l'immigration Les étrangers innovants contribuent fortement au succès de la Suisse : notre pays compte sur la scène internationale!

Des entrepreneurs étrangers innovants ont marqué l'histoire économique de la Suisse

La capacité d'innovation des étrangers et des entreprises étrangères était et reste considérable en Suisse et s'appuie sur une longue tradition. De Henri Nestlé (Nestlé) à Walter Boveri (ABB), de Xavier Givaudan (Givaudan) à Anton Rupert (Richemont), sans oublier Nicolas Hayek (Swatch Group), ces entreprises ont contribué de manière décisive à la prospérité de la Suisse d'aujourd'hui. Un grand nombre de grandes entreprises suisses sont issues de sociétés étrangères (notamment ABB et Adecco) ou viennent de l'étranger (Glencore, Cargill, Kühne+Nagel, Tetra Pak, AstraZeneca, etc.). L'attrait de la Suisse est intact : preuve en sont les plus de 30 organisations internationales qui ont choisi d'implanter leur siège principal dans notre pays.

Aujourd'hui, la Suisse est le pays le plus intéressant d'Europe pour les entreprises internationales³⁴. Alors que l'argument de la fiscalité était encore prioritaire pour le choix du lieu d'implantation du siège d'une entreprise il y a peu encore, d'autres facteurs comme la qualité de vie ainsi que la stabilité politique et juridique tendent à gagner en importance. Avec la mondialisation, la lutte pour les meilleures places économiques s'est nettement intensifiée ces dix dernières années. Les principaux rivaux de la Suisse ne sont plus forcément ses voisins immédiats. Des États comme Hongkong, Singapour ou la Corée du Sud sont en concurrence directe avec notre pays.

Immigrés hautement qualifiés : un afflux de cerveaux en Suisse

Savoir attirer les entrepreneurs étrangers se révèle donc être un facteur décisif pour la capacité d'innovation de la Suisse. Ces dix dernières années, la Suisse s'est surtout intéressée aux étrangers hautement qualifiés. Cela s'est traduit par un afflux de cerveaux sans lequel la Suisse n'aurait certainement pas pu conserver sa place de premier plan sur la scène internationale.

²⁹ Cet encouragement se fondait initialement sur la loi sur l'approvisionnement en électricité de 1991 et a été étendu graduellement jusqu'en 2009 ; depuis 2000, l'électricité verte est promue via la loi sur les énergies renouvelables (2000, 2004, 2009).

³⁰ L'exploitant de réseau le plus proche est tenu de payer cette rétribution ancrée dans la loi. Il peut imputer les coûts qui en découlent aux distributeurs, qui peuvent à leur tour répercuter les coûts sur le consommateur final.

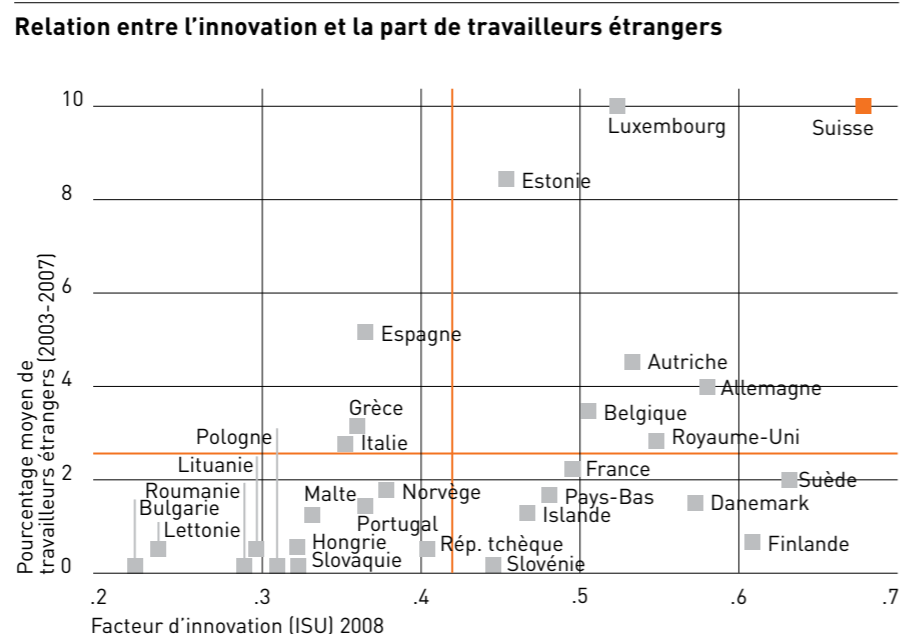
³¹ Schultz, Stefan, 2010, Top-Grüner will Solareinführen aus China bremsen, Der Spiegel, mars 2010

³² Frondel, Manuel, Nolan Ritter et Christoph M. Schmidt, 2011, Die Kosten des Klimaschutzes am Beispiel der Strompreise, position RWI n°35, pp. 195-207

³³ Schultz, Stefan, 2010, Top-Grüner will Solareinführen aus China bremsen, Der Spiegel, mars 2010

³⁴ « Swiss Attractiveness Survey – What Foreign Companies Say », Ernst & Young

Figure 10
Une capacité d'innovation accrue implique souvent une population active étrangère plus nombreuse.



Source : European Scoreboard

La figure 10 montre la relation entre la capacité d'innovation et la part d'étrangers actifs. La capacité d'innovation d'un pays employant de nombreux collaborateurs étrangers tend à être plus élevée. Il est cependant difficile d'établir une relation de cause à effet, car les pays riches et innovants sont d'une manière générale jugés intéressants et attirent les étrangers. En outre, la demande de main-d'œuvre est plus élevée du fait du potentiel de croissance supérieur des pays bien positionnés. Or, le réservoir de main-d'œuvre d'une petite économie n'est pas suffisant.

De récentes études réalisées aux États-Unis montrent clairement qu'une politique de l'immigration équilibrée a une influence positive sur la croissance et le dynamisme d'une économie. La motivation et le niveau de formation des immigrants jouent un rôle central. La sélection est donc décisive. L'économiste Jennifer Hunt³⁵ dresse par exemple le constat suivant : ce sont avant tout les immigrants jeunes et bien formés qui, en tant qu'étudiants ou salariés hautement qualifiés, peuvent créer à moyen et long termes une valeur ajoutée substantielle dans une économie. À moyen terme, il est très probable qu'ils gagnent davantage que les indigènes. Ils sont également plus enclins à créer une entreprise. Aux États-Unis, de tels immigrants déposent en moyenne deux fois plus de brevets que les Américains. Le fait qu'un grand nombre d'entre eux ait achevé une formation dans un domaine scientifique ou technique est déjà pris en compte. Une augmentation d'un point de pourcentage de la part des étudiants en Master (par rapport à la population totale) se traduit par une augmentation de 6% du nombre de demandes de brevet par habitant. Avec d'autres données, on arrive même à une progression de 9 à 18% du nombre de demandes de brevet par habitant³⁶. Le groupe le plus « lucratif » est celui des étudiants en Master et des doctorants. Ce sont eux qu'il faut aller chercher et promouvoir.

³⁵ Jennifer Hunt, 2010, Which Immigrants Are Most Innovative and Entrepreneurial? Distinctions by Entry Visa, *Journal of Labor Economics*, Vol. 29 (3)

³⁶ Hunt, Jennifer et Marjolaine Gauthier-Loiselle, 2010, How Much Does Immigration Boost Innovation?, *American Economic Journal: Macroeconomics*

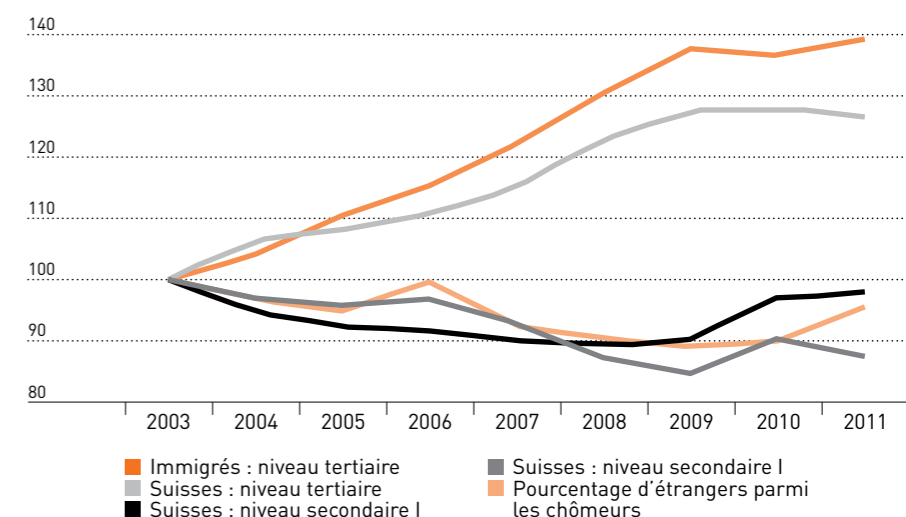
Les nouveaux immigrants n'ont guère de problème d'intégration et contribuent à augmenter la productivité de l'économie

Restreindre l'immigration affaiblit l'innovation

Apprécions brièvement la politique suisse en matière d'immigration dans ce contexte. La facilitation du recrutement de main-d'œuvre étrangère pour le marché du travail suisse a toujours été et reste un sujet controversé dans la société. Dans les années 1970 à 1990, de nombreux étrangers peu qualifiés ont immigré en Suisse. Durant la dernière décennie, la politique en matière d'immigration s'est au contraire focalisée sur les étrangers bénéficiant d'une solide formation (cf. figure 11). Même s'il est difficile d'en tirer des conclusions aujourd'hui, une chose est claire : ces nouveaux travailleurs n'ont pas de problème d'intégration et contribuent par ailleurs à augmenter la productivité de l'économie. Cette nouvelle immigration a certes aussi divers effets connexes négatifs, comme le renchérissement des logements dans les zones proches des centres économiques, un engorgement des infrastructures routières et ferroviaires et une pression accrue sur la nature et les espaces de loisirs à proximité des villes. Il faut s'attaquer à ces problèmes de façon ciblée. Restreindre une immigration dans l'ensemble très positive en soi ne constituerait pas une bonne solution, car elle réduirait la capacité d'innovation de l'économie.

Figure 11
Le niveau de formation des immigrants a fortement augmenté depuis 2003.

Niveau de formation des personnes actives (indexé, 2003 = 100)



Source : OFS, OCDE

2.3 Utiliser la politique d'innovation à d'autres fins

Un instrument de politique économique devrait poursuivre un but unique

L'expérience montre que si avec une mesure on tente d'atteindre plus d'un objectif, il faut s'attendre à des conflits d'objectifs

Tenter d'atteindre plusieurs objectifs avec un seul instrument – le subventionnement de la production d'énergie, par exemple – constitue l'une des plus grandes erreurs régulièrement commises (à dessein) par les politiciens dans le domaine de la promotion de l'innovation. La promotion de l'énergie verte vise non seulement à promouvoir l'innovation et à conserver une position de leader dans ce « secteur d'avenir », mais aussi à améliorer la protection de l'environnement et à augmenter le taux d'activité³⁷. Dans les discussions en cours en Suisse actuellement, on parle également d'un « double dividende » au sujet de la « réforme fiscale écologique ».

L'économiste Jan Tinbergen a montré qu'un instrument de politique économique doit impérativement être utilisé dans un but unique³⁸. Si plusieurs objectifs sont visés avec un seul et même instrument, aucun d'eux ne pourra au bout du compte être entièrement atteint³⁹. En effet, les conflits d'objectifs sont généralement inévitables. Dans le domaine de la protection de l'environnement, de nombreuses mesures ont justement un impact négatif sur la croissance et donc sur l'emploi. Mais cela ne signifie pas pour autant que ces mesures ne doivent en aucun cas être engagées : il faut en revanche peser avec soin les coûts et les avantages sociaux. Malheureusement, seuls de rares décideurs politiques sont conscients de ces conflits d'objectifs. C'est pourquoi les grandes promesses n'aboutissent parfois qu'à une montagne de coûts.

Thème politique actuel 7

Politique climatique 2012 : Masterplan cleantech

C'est une tendance politique générale que d'amalgamer la politique climatique et la politique de l'innovation. Les approches planificatrices sont particulièrement douteuses. Au lieu de mettre en place de véritables incitations encourageant une attitude entrepreneuriale, l'État met souvent en marche un mécanisme de subventionnement très coûteux qui ne crée guère d'innovations, comme de nombreuses études menées dans divers pays l'ont montré. La solution consistant à mettre davantage de moyens à disposition pour la formation, la recherche et l'innovation et à réduire au contraire les subventions pour l'utilisation de produits finaux paraît plus prometteuse.

Une fois qu'elles sont créées, il est presque impossible de supprimer des organisations qui poursuivent plusieurs objectifs avec des subventions

On oublie aussi souvent à quel point il est difficile de faire disparaître une structure créée grâce à des subventions. Les institutions sont généralement caractérisées par une force d'inertie plus grande que le marché ou les buts qu'elles sont censées atteindre. À partir du moment où le but initial est atteint ou si la réalisation de l'objectif n'est plus souhaitable d'un point de vue social, une grande partie des subventions font paradoxalement l'objet d'une lutte pour la redistribution – les entreprises tentent aussi d'en obtenir une partie⁴⁰.

Un instrument de politique économique devrait donc tout au plus viser un but relevant de la politique économique. La Suisse n'est malheureusement pas un élève modèle en la matière. Typiquement, sa politique de l'innovation était pendant longtemps motivée par « l'article conjoncturel », c'est-à-dire l'obligation du gouvernement de lutter contre les fluctuations conjoncturelles. L'objectif de la politique de l'innovation devrait se focaliser sur son but réel : développer les connaissances sociétales et technologiques sans appréciation de valeur.

Sinon, le danger est grand que subsistent en fin de compte des institutions superflues impossibles à démanteler – et toute une série d'associations lobbyistes pérennisant leur financement.

³⁷ Frondel Manuel, Nolan Ritter et Christoph M. Schmidt: Germany's Solar Cell Promotion – Dark Clouds on the Horizon. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Ruhr Economic Papers n° 40, 2008

³⁸ Tinbergen, Jan, 1978, Economic policy. Principles and design. North-Holland Publ., 1978

³⁹ Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2008, Sonnenenergie verbrennt Geld, Jeder Solararbeitsplatz kostet die Deutschen 205 000 Euro. Das ist er nicht wert, 19 avril 2008

⁴⁰ L'administration allemande des services de bateaux et de la navigation fluviale constitue un exemple absurde d'une institution dont les buts sont caducs depuis longtemps. Cette organisation emploie quelque 12 800 collaborateurs pour exploiter environ 7300 kilomètres de voies fluviales, ce qui correspond à 3,8 collaborateurs par bateau. Cette autorité absorbe ainsi près de la moitié des collaborateurs du Ministère fédéral des transports. Cette situation politisée est aussi très intéressante lorsqu'il s'agit de réaliser des économies et d'engager des mesures de rationalisation. Pour faire accepter les mesures d'économie par la politique, des coupes identiques ont été effectuées pour tous les groupes de grades. En conséquence, il manque aujourd'hui environ 600 ingénieurs et juristes dans cette institution démesurée.

2.4 Académiser la formation Accroître la part des hautes écoles ne renforcera pas l'innovation – le système de formation dual de la Suisse est couronné de succès

Un esprit d'entreprise innovant, cela suppose une formation large ainsi que des expériences dans les domaines les plus divers

L'excellence internationale n'est que l'une des facettes d'un bon système de formation. Une analyse de la vie des entrepreneurs à succès montre que ces derniers tendent à s'approprier les compétences et capacités les plus diverses au cours de leur formation. Les scientifiques qualifient ce comportement de « touche-à-tout »⁴¹. Selon la théorie de Lazear à ce sujet, les entrepreneurs (potentiels) auraient une préférence pour une formation aussi large que possible, alors que les salariés tendent à se spécialiser davantage au cours de leur formation. Les économistes Uschi Backes-Gellner, Simone Tuor et Daniela Wettstein⁴² ont vérifié cette théorie de façon empirique en Suisse. Concrètement, elles ont examiné l'hypothèse que les entrepreneurs privilégient un mélange de formation professionnelle et académique. Les salariés tendent au contraire vers l'une ou l'autre de ces voies de formation qui leur permet non pas d'acquérir des compétences plus larges, mais plus approfondies. Les suppositions des économistes ont effectivement été confirmées par des preuves. Elles proposent dans leurs conclusions que la Suisse simplifie la transition entre les divers cursus de formation, afin que les jeunes et les étudiants aient la possibilité d'acquérir une formation plus « variée ».

Système de formation dual : un atout pour la Suisse

Un coup d'œil sur l'école suisse montre que l'offre de formation en Suisse est déjà plus large que dans d'autres pays grâce au système de formation dual et aux « passerelles » permettant de s'orienter vers des études tertiaires après un apprentissage professionnel. Backes-Gellner et al. estiment que la proportion d'entrepreneurs plus élevée (14 %) en Suisse que dans d'autres pays comme l'Allemagne (11 %) ou la Grande-Bretagne (12 %) est un autre indice montrant que l'organisation de l'école a une incidence sur la structure de l'économie et des entreprises.

L'esprit d'entreprise présuppose effectivement un certain ancrage professionnel et pratique. Seul celui qui connaît le marché et donc les besoins concrets des consommateurs est en mesure d'identifier les possibilités d'affaires. Il faut également avoir acquis les connaissances pratiques. La possibilité offerte aux jeunes de s'orienter vers une formation tertiaire après un apprentissage professionnel afin d'approfondir les compétences spécifiques à l'entreprise est décisive pour la perméabilité des voies de formation en Suisse.

Si l'on analyse le marché suisse de l'emploi aujourd'hui on constate que les titulaires d'un diplôme d'une haute école spécialisée sont plus recherchés que les universitaires durant les premières années suivant leurs études. Cela probablement parce qu'une première expérience professionnelle dans le cadre de l'apprentissage permet d'acquérir les connaissances pratiques indispensables dans de nombreuses professions pour que les connaissances académiques puissent somme toute être utilisées. On peut en conclure que l'innovation ne dépend pas seulement d'une excellente formation couvrant une vaste gamme de connaissances. La perméabilité et l'orientation pratique sont également deux facteurs décisifs pour que les jeunes puissent exploiter pleinement leurs capacités.

L'innovation ne nécessite pas seulement des titulaires de maturité

En Suisse, les écoliers sont toujours plus nombreux à entrer au gymnase au lieu de commencer un apprentissage et cette tendance est appelée à s'accroître encore ces prochaines années. Comme dans le reste du monde, la proportion de diplômés des hautes écoles est donc en augmentation dans notre pays. Ce phénomène correspond d'ailleurs aux recommandations de l'OCDE, qui prône un taux de bachelier le plus élevé possible et a déjà souvent critiqué leur faible proportion en Suisse par rapport aux autres pays. De nombreuses interventions en matière de formation visent donc clairement à remplir les exigences de l'OCDE. L'idée qui se cache derrière est également limpide : plus une société accumule de connaissances, plus elle est innovante. Comme nous l'avons déjà évoqué, une telle politique ne doit pas forcément être mise en œuvre pour des considérations relevant de la politique de l'innovation. Au contraire, l'excellence d'une formation universitaire est certes importante, mais une académisation généralisée de la formation affaiblirait considérablement la capacité d'innovation de la Suisse. Le système de formation dual est unique au monde et constitue un facteur clé de succès pour notre pays. Il est en revanche essentiel de renforcer la perméabilité des voies de formation et de rendre les divers systèmes compatibles. La Suisse a bien raison de maintenir le système de formation dual.

L'OCDE a déjà critiqué plusieurs fois – à tort – la proportion plutôt faible de bacheliers en Suisse

Une perméabilité élevée des cursus de formation garantit la possibilité d'acquérir des compétences entrepreneuriales par plusieurs voies

⁴¹ Lazear, E.P., 2004, Balanced Skills and Entrepreneurship, American Economic Review, 94(2), pp. 208–211
La théorie se rapporte à une seule personne. La combinaison complémentaire de personnalités très diverses joue naturellement un rôle décisif pour de nombreuses PME prospères.

⁴² Backes-Gellner, Uschi, Simone Tuor et Daniela Wettstein, 2010, Differences between entrepreneurs and employees in their educational paths, Economics of Education Working Paper Series 0050, Université de Zurich

Conclusion

Une bonne politique d'innovation crée des conditions-cadre optimales, mais ne détermine pas l'issue du processus

Quand d'autres pays rattrapent rapidement leur retard, la Suisse devrait le voir comme une incitation et non comme une menace

Le monde politique peut donc être l'ami ou l'ennemi de la capacité d'innovation d'un pays. Par une bonne politique d'innovation, il peut poser les bases d'une prospérité et d'une croissance durables. En prenant au contraire de mauvaises décisions en matière d'innovation, il occasionnera de grosses dépenses pour des résultats sans réelle utilité, voire préjudiciables à l'économie.

Beaucoup d'initiatives politiques paraissent de prime abord propices à l'innovation et se révèlent après coup contre-performantes. Dans ce domaine, une bonne politique doit être en quelque sorte « aveugle », c'est-à-dire ne pas agir comme si elle connaissait aujourd'hui les technologies de demain. Mais l'imprécision et l'incertitude qui en découlent font justement qu'il est difficile de « vendre » au monde politique un bon programme de promotion de l'innovation. Chacun souhaite en effet pouvoir résoudre les problèmes actuels vite et entièrement. Au lieu de cela, il faut se fixer des objectifs à long terme, qui devront être atteints patiemment, étape par étape. Face à un processus à l'issue incertaine, il faut commencer par jeter les bases offrant les meilleures chances de régler à l'avenir d'importantes questions. Le temps d'incubation des investissements dans la formation et la recherche, jusqu'au stade de l'innovation matérielle, peut être fort long, sans exclure la possibilité d'un échec de certains éléments en cours de route. Cela tient au fait que l'innovation n'est pas un processus schématique ou linéaire. Il n'y a pas de claire différenciation des rôles entre les universités/EPF, les hautes écoles spécialisées et l'industrie privée, pas plus qu'il n'est aisé de distinguer entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée et l'évolution concrète du marché. Pour que l'innovation prenne corps, il faut que les nombreuses pièces du puzzle se combinent harmonieusement entre elles. L'État peut en améliorer certaines, en espérant que d'autres acteurs viendront y emboîter les leurs afin que l'idée et si possible l'image entière se concrétise. Car aux yeux des clients, seule cette image correspond à une innovation porteuse de valeur ajoutée. Dans le processus d'innovation, il faut aussi faire confiance aux mécanismes de l'économie de marché.

Il importe aussi de garder à l'esprit que de nombreuses mesures publiques ont une incidence indirecte sur la capacité d'innovation d'un pays. En renforçant sa compétitivité, par exemple, le système d'imposition ou le niveau de la charge fiscale d'un pays influe aussi, ne serait-ce qu'indirectement, sur sa capacité d'innovation.

Les facteurs de succès et les impasses de la politique d'innovation que nous avons passés en revue dans le présent dossier peuvent servir de fil conducteur plus ou moins précis pour la pratique quotidienne. Certaines de nos propositions sont très concrètes, d'autres conservent délibérément un caractère général. La Suisse se trouve en ce moment dans une situation extrêmement favorable, mais la concurrence internationale est rude et les concurrents s'améliorent rapidement, surtout dans les économies émergentes comme la Chine ou le Brésil. Pour autant, nous ne devrions pas y voir une menace, mais plutôt la chance de tirer profit les uns des autres. Et un aiguillon nous poussant à choisir les meilleures politiques en matière d'innovation.

Couverture

« L'innovation n'est pas le produit d'une pensée logique, bien que son résultat soit lié à une structure logique. »

[Albert Einstein, 1897–1955]

Introduction

« Notre tête est ronde pour permettre à la pensée de changer de direction. »

[Francis Picabia, 1879–1953]

Chapitre 1.1

« Se plaindre de l'âpreté de la concurrence revient en réalité souvent à se plaindre d'un manque d'idées. »

[Walther Rathenau, 1867–1922]

Chapitre 1.2

« Il n'y a qu'une chose qui, à long terme, coûte plus cher que la formation : c'est l'absence de formation. »

[John F. Kennedy, 1917–1963]

Chapitre 1.3

« La véritable amitié est une plante de croissance lente. »

[George Washington, 1732–1799]

Chapitre 1.4

« Un investissement dans le savoir paie toujours les meilleurs intérêts. »

[Benjamin Franklin, 1706–1790]

Chapitre 2.1

« Si tu ne fais qu'un seul plan, il sera très utile. Fais-en un deuxième, et aucun d'eux ne fonctionnera. »

[Bertold Brecht, 1898–1956]

Chapitre 2.2

« La tolérance n'exige pas de nier les divergences et les contradictions. Elle encourage au contraire à admettre l'impossibilité d'une pensée globale uniforme et donc à prendre connaissance sans haine ni animosité des opinions contraires ou différentes. »

[Lev Zinovievitch Kopelev, 1912–1997]

Chapitre 2.3

« Celui qui est partout n'est nulle part. »

[Sénèque, 4 av. J.-C.–65 ap. J.-C. environ]

Chapitre 2.4

« Pour apprendre à nager, il faut entrer dans l'eau. »

[August Bebel, 1840–1913]

Dos

« L'homme raisonnable s'adapte au monde ; l'homme déraisonnable s'obstine à essayer d'adapter le monde à lui-même. Voilà pourquoi tout progrès dépend de l'homme déraisonnable. »

[George Bernard Shaw, 1856–1950]