

# La place de l'industrie suisse dans l'échange international de technologies : une approche par les brevets, fin 19e-milieu du 20e siècles

Autor(en): **Veyrassat, Béatrice**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Traverse : Zeitschrift für Geschichte = Revue d'histoire**

Band (Jahr): **17 (2010)**

Heft 3: **Transferts de technologie = Technologietransfer**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-306583>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

---

# La place de l'industrie suisse dans l'échange international de technologies

Une approche par les brevets, fin 19e–milieu du 20e siècles<sup>1</sup>

Béatrice Veyrassat

## Introduction

Pour les entreprises des nations industrielles, la production et l'acquisition de solutions techniques novatrices, voire la commercialisation d'atouts technologiques, sont une source d'avantages concurrentiels. Particulièrement pour celles des *petits pays* exportateurs contraints d'affirmer leur position sur le marché mondial, «the international spillover effects of R & D seem to have been substantial», comme le laissent entendre Nicholas Crafts et Gianni Toniolo.<sup>2</sup>

En Suisse, à l'issue de la Grande Dépression de l'entre-deux-guerres, un ingénieur relevait l'importance stratégique de la recherche industrielle, et notamment de la recherche brevetée dans un contexte de compétition et de course au profit: la détention par les entreprises helvétiques de brevets d'invention en tant qu'actifs immatériels, déclarait-il, «est très souvent déterminante pour leur position dans la concurrence internationale». D'autant plus déterminante, suggère-t-il, qu'inversement, et depuis que la Suisse connaît un régime de protection de la propriété industrielle (1888), «l'étranger y fait protéger ses inventions exportables et y empêche ainsi la copie».<sup>3</sup> Ici pointe la préoccupation d'un Suisse face aux pratiques de brevetage du rival étranger, soupçonné de chercher à occuper une position de force sur le marché helvétique. Ailleurs en revanche, se manifeste une attitude plus libérale et accueillante à l'endroit des brevets déposés en Suisse par des sujets domiciliés hors du pays: un avantage pour ses industriels car ils apportent «avec une invite à en faire usage, moyennant rétribution équitable de l'inventeur, tous les progrès réalisés par le génie inventif des autres pays».<sup>4</sup>

Notre étude ne s'intéressera cependant pas à l'usage fait des brevets ni aux motivations de leurs titulaires (protection judiciaire, barrage à la concurrence, recherche d'investisseurs ou de partenaires commerciaux, concession de licences – une affaire très rentable – soutien des exportations, *et caetera*), mais à la circulation de technologie entre la Suisse et les pays étrangers, analysée au travers des mouvements transnationaux de savoirs brevetés. Les sources consultées, qui ne sont que

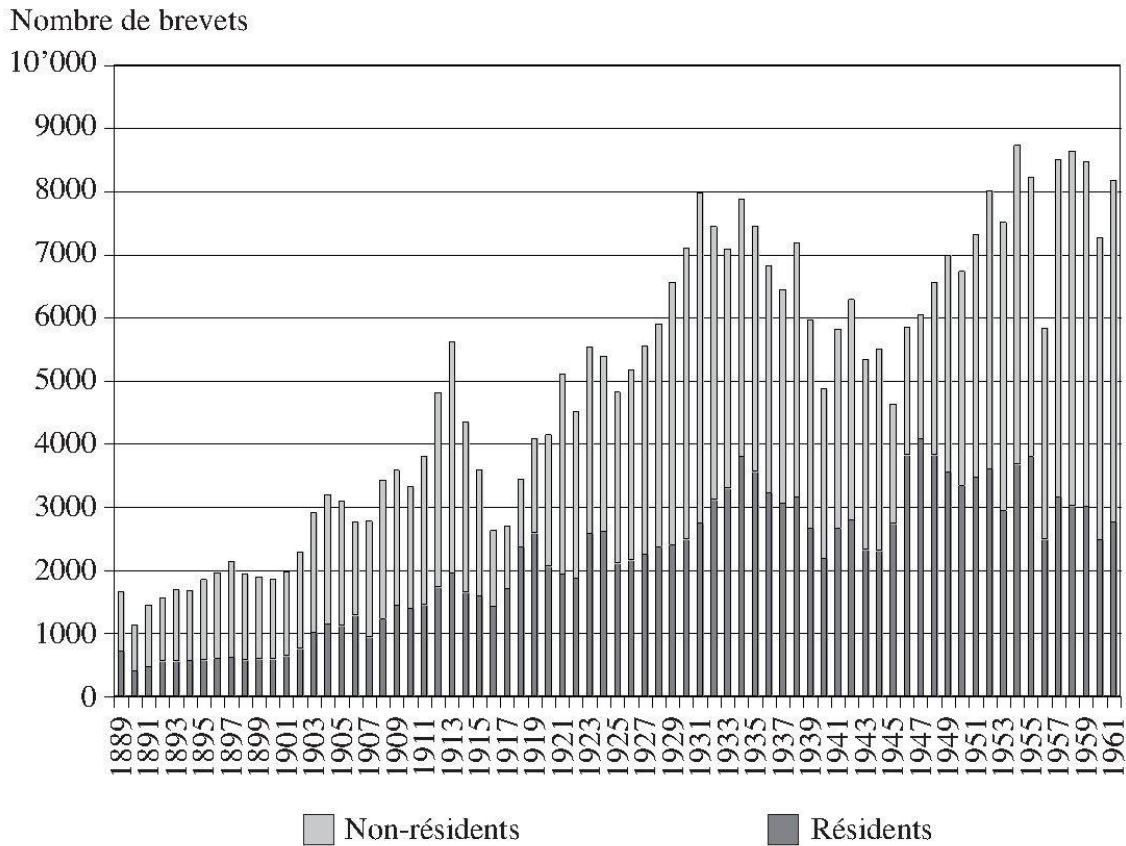
des listes énumératives publiées par le Bureau fédéral de la propriété intellectuelle, ne nous apprennent rien sur l'instrumentalisation des titres de propriété industrielle ni, le cas échéant, sur les modalités de transfert d'un détenteur à l'autre (firme ou personne physique), contrairement aux archives d'entreprises. Mais on peut admettre que la Suisse tira parti de la formation et de l'internationalisation, à la fin du 19<sup>e</sup> siècle, d'un marché des inventions fluidifié grâce à l'institutionnalisation, au plan international, d'un système de reconnaissance des droits liés aux brevets, qui était particulièrement approprié aux politiques de transfert de technologie des entreprises multinationales. Adoptée en 1883, la Convention de Paris posait en effet le principe de «l'assimilation de l'étranger au national en matière de droits et obligations» dans les Etats signataires. Visant à promouvoir la protection de la propriété industrielle par l'harmonisation des législations nationales, l'accord liait 11 pays en 1883, dont la Suisse (qui, paradoxalement, ne possédait pas encore d'office des brevets), 15 en 1903, dont deux partenaires importants, l'Allemagne et les Etats-Unis. Amenée tardivement à légiférer sur la protection des brevets (1888), la Confédération a néanmoins tôt rejoint un mouvement général appelé à faciliter la diffusion internationale des techniques.

Ce travail se divise en quatre parties. La première offre un aperçu du rapport entre *brevets indigènes* (déposés en Suisse par des nationaux ou résidents) et *brevets allochtones* (déposés en Suisse par firmes et inventeurs domiciliés hors du pays). Les deuxième et troisième parties, fondées non plus sur les flux d'ensemble, mais sur une approche sectorielle, examineront l'évolution des domaines de spécialisation de la recherche brevetée puis le rapport, à l'intérieur de ceux-ci, entre production domestique de technologie et production étrangère – soit ce que les économistes nomment le *coefficient de dépendance technologique à l'égard de l'étranger*. La dernière partie enfin s'intéressera à l'activité de brevetage international des firmes suisses orientées vers les marchés extérieurs (brevets pris à l'étranger). En conclusion, on esquissera la place de la Suisse dans la compétition technologique internationale.

### **L'activité de brevetage sur la place industrielle suisse: la domination étrangère**

L'instrument législatif mis en place par les autorités suisses (lois fédérales de 1888 et 1907) entraîne une croissance rapide de l'activité de brevetage.<sup>5</sup> La figure 1 indique la part relative des brevets indigènes et allochtones. Ce qui frappe d'emblée, c'est la proportion considérable de non-résidents, principalement des Allemands, Français, Anglais, Américains et Autrichiens: jusqu'à la Seconde Guerre mondiale, leur part s'élève en moyenne à 50–60 pour cent du total annuel.<sup>6</sup>

Fig. 1: *Mouvement des brevets principaux et additionnels délivrés en Suisse, selon l'origine domestique ou étrangère des inventions, 1889–1961\**



\* Les brevets additionnels complètent un brevet principal. A l'exception de la chimie, leur nombre reste marginal dans toutes les classes d'invention. La fin des années 1950 voit plusieurs changements (révision totale de la loi fédérale, entrée en vigueur en 1956, nouvelle classification et introduction de l'examen préalable en 1959).

Source: Bureau fédéral de la propriété intellectuelle, *Brevets. Catalogues annuels*, 1889 s., Berne 1890 s.

Même s'il s'agit, dans la majorité des cas, de personnes physiques, il faut sans doute voir dans cette «course aux brevets» de déposants étrangers l'action de quelques multinationales, allemandes et américaines en particulier, très offensives sur le marché international des droits de propriété industrielle. Le tableau 1, illustration du *rythme* de l'activité de brevetage déployée en Suisse, montre l'empressement de ses deux grands rivaux pour les nouvelles technologies de la deuxième révolution industrielle à y déposer des brevets (voir deuxième partie): les ressortissants américains, particulièrement actifs entre 1893 et 1922 (5,5 pour cent), et allemands après la Première Guerre mondiale (13,2 pour cent).

Tab. 1: *Croissance annuelle moyenne du nombre de brevets principaux et additionnels délivrés par la Suisse aux ressortissants de divers pays, 1890–1939 (en pourcentages)*

Brevets délivrés par la Suisse	1893 –1922	1922 –1928	1928 –1936	1922 –1936	1893 –1936
Total*	3,91	3,3	1,89	2,49	3,45
Aux résidents seuls	5,01	0,94	4,2	2,79	4,28
Au Royaume-Uni	4,01	-4,99	0,05	-2,13	1,96
A la France	3,2	-3,11	-1,79	-2,36	1,35
A l'Allemagne	2,17	13,16	0,42	5,69	3,3
Aux Etats-Unis	5,45	-1,93	-2,54	-2,28	2,87

\* Aux résidents et aux non-résidents.

Source: Bureau fédéral de la propriété intellectuelle, *Brevets. Catalogues annuels*, 1889 s. Berne 1890 s. Taux de croissance 1893–1922: calcul de la moyenne annuelle des brevets délivrés de 1890 à 1896 et de 1920 à 1924, puis calcul de la progression d'une année médiane à l'autre (de 1893 à 1922). Et ainsi de suite.

Dans le tableau 1, les taux de croissance sont calculés pour des périodes correspondant aux grandes tendances de la conjoncture.<sup>7</sup> Qu'implique cette forte présence étrangère? D'un côté, des avantages, car la transmission à travers les frontières des connaissances scientifiques et du *know-how* technique formalisés dans les actifs de propriété industrielle a pu constituer une ressource à la disposition des firmes autochtones. Donnant lieu à une divulgation complète de l'invention, le brevet devient par son caractère public et informatif un outil de veille technologique, accessible à tout inventeur cherchant à se renseigner sur l'état d'avancement de la technique.<sup>8</sup> Mais il n'est pas qu'un vecteur de diffusion de connaissances nouvelles. Il représente surtout un actif négociable sur le marché des droits de propriété intellectuelle (achat et vente de brevets, contrats de licence, fusions-acquisitions), rendant possible ainsi le transfert de technologie. Mais, encore une fois, seules des archives d'entreprises seraient susceptibles de nous éclairer sur les conditions des échanges marchands d'actifs techniques. D'un autre côté, les brevets détenus par des concurrents étrangers ont pu aussi bloquer le transfert de technologie en créant des positions de monopole ou du moins l'entraver par des politiques restrictives de cession de licences. De telles stratégies ont été surtout observées dans les nouvelles activités nées de la seconde révolution industrielle, au vaste marché potentiel, notamment de biens de consommation. En guise d'exemple, on renverra aux interminables démêlés du fabricant suisse Paillard avec l'entreprise Philips dans

le domaine de la radio durant les années 1920. Mais cela n'a guère empêché les tentatives de contrefaçon (la multiplication des litiges judiciaires en atteste) ou le développement, voire l'amélioration, de produits similaires à ceux de tiers détenteurs de brevets.<sup>9</sup>

Dans les deux sections qui suivent, on se demandera s'il y a lieu de parler de *dépendance technologique* de la Suisse à l'égard de l'étranger. On commencera par un bref aperçu de la répartition sectorielle, par grands domaines d'activité technologique, des brevets déposés en Suisse afin de mesurer ensuite, à l'intérieur de ces domaines, le rapport entre production domestique de technologie (brevets pris par des inventeurs et des firmes domiciliés en Suisse) et production étrangère (brevets déposés en Suisse par des non-résidents).

### L'évolution des spécialisations technologiques

Telle qu'illustrée par le tableau 2 (page 102, qui regroupe en 10 domaines d'activité 33 puis 58 classes d'invention selon les classifications de 1888 puis de 1908), la structure du développement technique (*innovation output* par domaine technologique) de 1890 à la Deuxième Guerre mondiale reflète clairement les réorientations techniques et industrielles perceptibles dès la fin du 19<sup>e</sup> siècle et en voie de consolidation durant l'entre-deux-guerres: l'activité inventive se tourne vers les nouvelles filières techniques et les secteurs de croissance induite. Offrant une large palette de possibilités pour des produits et marchés nouveaux, ce sont la métallurgie<sup>10</sup> et surtout, à partir de 1908, l'électrométallurgie,<sup>11</sup> l'électrotechnique,<sup>12</sup> les microtechniques,<sup>13</sup> les télécommunications<sup>14</sup> et les industries chimiques.<sup>15</sup> Quant aux branches «traditionnelles» (construction de machines, y compris de machines textiles,<sup>16</sup> horlogerie et outillage horloger spécialisé), elles stagnent ou même déclinent: la part des trois groupes «forts» au début du 20<sup>e</sup> siècle (machines, y compris machines textiles, horlogerie), soit 20,5 pour cent du total des brevets délivrés entre 1910 et 1924, chute à 17,3 pour cent (1930–1934), puis à 16,2 pour cent pendant la Seconde Guerre, tandis que celle des technologies «conquérantes» (électrométallurgie, électrotechnique, microtechniques, télécommunications et chimie) a quasiment doublé, passant de 19,1 pour cent (1910–1914) à 36,8 pour cent (1940–1944). Mais les chiffres globaux par branches peuvent évidemment cacher des stratégies très agressives. Ainsi, certains grands constructeurs suisses de machines, confrontés à une forte concurrence intérieure, multiplient les dépôts: *Brown, Boveri & Cie* à Baden prend à lui seul 514 brevets de 1932 à 1934, *Sulzer* à Winterthur 331, la *Fabrique de Machines Oerlikon* et *Escher Wyss* à Zurich respectivement 88 et 45.<sup>17</sup>

Tab. 2: Répartition sectorielle des brevets principaux délivrés en Suisse, 1890–1944\*

Branche	1890–1894		1900–1904	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Armes et munitions	176	2,4	253	2,1
Chemins de fer	259	3,5	525	4,3
Métallurgie, électro-métallurgie	96	1,3	102	0,8
Machines, constructions mécaniques	697	9,5	1336	10,9
Machines textiles	641	8,7	935	7,7
Horlogerie	666	9,0	749	6,1
Electrotechnique	282	3,8	463	3,8
Microtechniques	366	5,0	601	4,9
Télécommunications	96	1,3	187	1,5
Chimie		0,0		0,0
Total <i>supra</i>	3279	44,5	5151	42,2
Total des brevets délivrés	7373	100,0	12'213	100,0

Branche	1910–1914		1920–1924	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Armes et munitions	390	1,9	202	0,9
Chemins de fer	525	2,6	540	2,4
Métallurgie, électro-métallurgie	395	1,9	624	2,7
Machines, constructions mécaniques	1929	9,4	2851	12,6
Machines textiles	1736	8,5	1314	5,8
Horlogerie	540	2,6	486	2,1
Electrotechnique	1070	5,2	2080	9,2
Microtechniques	939	4,6	1382	6,1
Télécommunications	382	1,9	673	3,0
Chimie	1134	5,5	1482	6,5
Total <i>supra</i>	9040	44,1	11'634	51,3
Total des brevets délivrés	20'516	100,0	22'700	100,0

Par-delà les évidences du tableau, il faut toutefois affiner l'analyse et l'étendre aux acteurs de l'innovation, afin d'évaluer les parts respectives des résidents et des non-résidents. Nous le ferons principalement pour l'entre-deux-guerres: une période cruciale de transformation du système technique européen suite au développement et à la diffusion des découvertes des années 1890 et 1900 (électricité, chimie organique).

Tab. 2: Répartition sectorielle des brevets principaux délivrés en Suisse, 1890–1944\* (suite)

Branche	1930–1934		1940–1944	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Armes et munitions	309	1,0	362	1,5
Chemins de fer	719	2,3	310	1,3
Métallurgie, électro-métallurgie	639	2,0	725	3,1
Machines, constructions mécaniques	2681	8,4	2131	9,0
Machines textiles	2047	6,4	1178	5,0
Horlogerie	792	2,5	525	2,2
Electrotechnique	3419	10,7	2772	11,8
Microtechniques	2030	6,4	1983	8,4
Télécommunications	1062	3,3	1231	5,2
Chimie	2988	9,4	1967	8,3
Total <i>supra</i>	16'686	52,2	13'184	55,9
Total des brevets délivrés	31'935	100,0	23'572	100,0

\* Pour éviter des distorsions, nous n'avons pas pris en compte les brevets additionnels, nombreux en chimie, mais négligeables dans les autres catégories. Les inventions chimiques, non brevetables sous le régime de la première loi fédérale sur la protection des inventions (1888), ne le sont devenues qu'avec la loi révisée de 1907, qui introduit la possibilité de breveter les procédés. Quant aux inventions dans le domaine des textiles, elles concernent essentiellement les équipements (rubrique «machines textiles»), le perfectionnement des fibres textiles n'étant pas brevetable avant 1954. Armes et munitions: armes légères, lourdes et/ou automatiques, explosifs, fusées, munitions. Voir Alexandre Vautravers, «L'innovation dans le secteur de l'armement en Suisse», in Hans-Jörg Gilomen et al. (voir note 5), 347–365. Chemins de fer: systèmes et matériels, y compris la superstructure. Autres catégories: voir notes 10–16.

Source: Bureau fédéral de la propriété intellectuelle, *Brevets. Catalogues annuels*, 1889 s., Berne 1890 s.

## Forces et faiblesses du portefeuille domestique de brevets

Un tel examen révèle une distribution fort inégale, d'une industrie à l'autre, voire d'une classe d'invention à l'autre, des *inputs* scientifiques et techniques domestiques et étrangers. Prenons pour exemple les microtechniques (appareils scientifiques et de mesure de l'électricité, machines à calculer et à écrire mécaniques, photographie, optique, acoustique) et, apparentée, l'horlogerie (outillage horloger compris), deux secteurs au dynamisme contrasté (figure 2, p. 105).

Leurs avantages et désavantages technologiques respectifs se présentent ainsi.<sup>18</sup> A l'intérieur de la famille des microtechniques, ce lieu de croisement



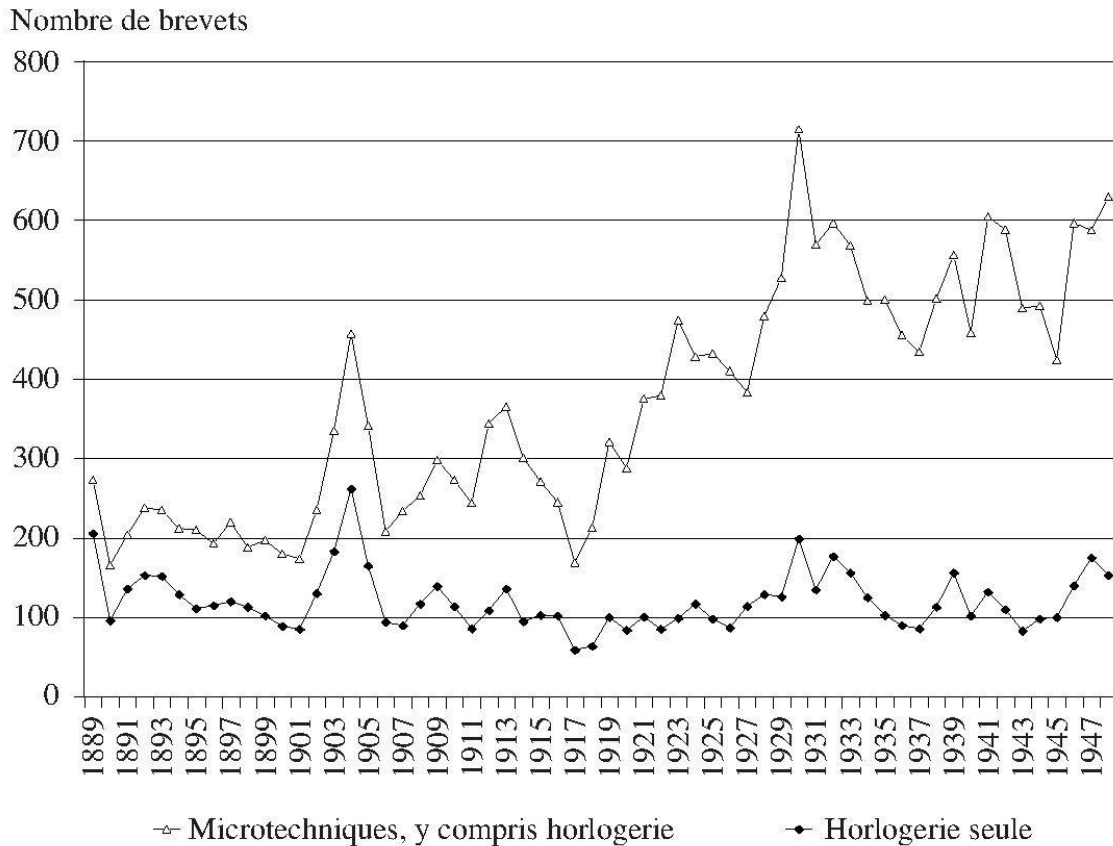
et d'apprentissage des filières techniques qui conduiront, par le glissement des compétences mécaniques vers l'électronique, aux nouvelles technologies de l'après-guerre, les performances techniques de la Suisse sont modestes (sauf pour les instruments de physique et la machine à écrire): pour 100 dépôts originaires de l'étranger entre 1925 et 1934, 29 seulement proviennent du pays,<sup>19</sup> alors que le rapport pour l'ensemble des brevets enregistrés en Suisse, toutes catégories techniques confondues, est en moyenne de 70 brevets domestiques pour 100 pris par l'étranger durant ces années. Le rapport est particulièrement défavorable dans les domaines des calculateurs mécaniques et électriques (21 pour 100 inventions en provenance de l'étranger), de la photographie (22/100) et des mesures électriques (30/100), un peu moins dans ceux des phonographes et autres appareils acoustiques (33/100) et de l'optique (41/100).

Les Suisses occupent en revanche une position dominante dans la branche la plus ancienne des microtechniques, l'industrie des montres, où nous avons réuni plusieurs séries de brevets. Pour deux périodes choisies, 1922 à 1929 et 1931 à 1938, le rapport, cette fois favorable au pays, se situe respectivement entre 273 et 310 brevets délivrés à des inventeurs et firmes domiciliés en Suisse pour 100 brevets «horlogers» pris de l'étranger (d'ailleurs, certains le sont au nom d'horlogers suisses émigrés). Le dynamisme technologique helvétique est encore plus net en ce qui concerne l'outillage horloger spécialisé: pour 1922–1929 et 1931–1938, respectivement 811 et 360 inventions sont faites en Suisse pour 100 réalisées à l'étranger!

Un rapport favorable à la Suisse se retrouve également dans un grand nombre d'autres secteurs traditionnels – certains dans lesquels se concentrent avant tout de «petites inventions», concernant peu les produits d'exportation.<sup>20</sup>

L'impression qui se dégage est donc celle d'une concentration de l'inventivité suisse dans les technologies traditionnelles, plus proches des activités artisanales que des nouvelles technologies et des industries à base scientifique «ayant atteint à la veille de la guerre de 1914 un niveau de maturité qui ne laissait planer aucun doute quant à leur avenir».<sup>21</sup> On notera une nette sous-représentation nationale dans le domaine des télécommunications (télégraphe, téléphone, TSF, avec 10 brevets ou moins en mains domestiques pour 100 inventions d'origine étrangère dans certaines filières), dans celui, déjà évoqué, des microtechniques et, ce qui peut surprendre, dans diverses branches de la chimie, aussi bien organique qu'inorganique. Celles-ci enregistrent, du moins jusqu'à la crise de 1929, une très forte prédominance de brevets délivrés à des non-résidents.<sup>22</sup> A la lumière de cette enquête, le seul domaine suisse d'excellence dans les technologies avancées est celui de l'électrotechnique (groupe défini dans la note 12), ce qui, cette fois, ne surprend guère.<sup>23</sup>

Fig. 2: *Microtechniques et horlogerie. Nombre de brevets principaux délivrés en Suisse, 1889–1948*



Source: Bureau fédéral de la propriété intellectuelle, *Brevets. Catalogues annuels*, 1889 s., Berne 1890 s.

L'image est la même lorsqu'on prend en compte les seuls brevets maintenus en vigueur jusqu'à l'expiration de la durée légale de protection (donc non déchu jusqu'à la 15<sup>e</sup> année après la date de la demande). La proportion de ces *most active patents* (quelque 5 pour cent en moyenne suisse, 1925–1934) a atteint des records dans les nouvelles technologies nées de la seconde industrialisation, et ce, à l'avantage de détenteurs étrangers.<sup>24</sup> Soit, pour la même décennie:

- dans les télécommunications (24 pour cent de brevets restés valides 15 ans dans le total des brevets enregistrés dans ce groupe, dont 3 pour cent en mains suisses, 97 pour cent détenus surtout par des Allemands, des Américains et des Belges)
- dans la chimie et la pharmacie (12 pour cent de brevets restés en vigueur, se répartissant entre Suisses et étrangers (Allemands et Américains) à raison de 12 pour cent et 88 pour cent) et

– dans l'électrotechnique (10 pour cent, dont près de la moitié d'origine domestique et le reste en mains étrangères – Allemands, Américains, Français).<sup>25</sup>

Faut-il conclure de cette analyse que la R & D domestique – forte dans les secteurs traditionnels – a souffert de graves défaillances dans quelques domaines clés, entraînant le pays dans une certaine dépendance technologique à l'égard de l'étranger et compromettant la compétitivité de son industrie? Rien n'est moins sûr. Et pour deux raisons. D'une part, la domination étrangère dans les industries avancées peut se révéler bénéfique en favorisant chez les industriels suisses un processus de rattrapage et de convergence technologiques ou en poussant tout au contraire, par la pression de la concurrence, à la recherche de créneaux technologiques (inventions substitutives).<sup>26</sup> D'autre part, dans le cas d'une petite économie ouverte, il faut tenir compte de la forte propension des firmes orientées vers l'exportation à faire protéger leurs inventions surtout dans les pays de vente de leurs produits, afin d'y entraver la concurrence (et notamment celle de leurs compatriotes!), voire de l'éliminer. Les plus innovantes auraient-elles adopté des stratégies de brevetage plus extraverties qu'orientées vers le marché domestique?

### **L'activité de brevetage international des firmes suisses**

Précisément: il apparaît que, s'agissant d'un petit pays exportateur, par ailleurs fort présent sur ses débouchés extérieurs par ses investissements directs et l'activité de ses multinationales,<sup>27</sup> les dépôts de brevets dans d'autres pays fournissent un indicateur beaucoup plus significatif de son dynamisme technologique. Comparativement à d'autres pays, les firmes suisses sont très actives sur le front extérieur. Les statistiques américaines de brevets délivrés à des étrangers en donnent un exemple. En forte expansion depuis la fin du 19e siècle, et donc attractif, le marché des Etats-Unis est considéré comme un forum représentatif de la concurrence internationale. Le tableau 3 illustre, dans une perspective comparative, la progression annuelle de l'activité de brevetage des Suisses outre Atlantique de 1890 à 1939.

J. Cantwell observe d'un continent à l'autre et d'un pays à l'autre de grandes variations du rythme de brevetage: au déclin de la position américaine dans l'entre-deux-guerres (1922–1936) par rapport aux années précédentes (1893 à 1922), répond une tendance inverse en Europe. Dans le cas de la Suisse, le taux d'accroissement est fort soutenu du début des années 1890 à la fin des années 1920, mais connaît un sérieux coup de frein pendant la dépression des années 1930 (1,72 pour cent). Il affiche tout de même une progression honorable dans

Tab. 3: *Croissance annuelle moyenne du nombre de brevets principaux et additionnels délivrés par les Etats-Unis aux ressortissants de divers pays, 1890–1939 (en pourcentages)*

Brevets délivrés par les Etats-Unis	1893 –1922 *1	1922 –1928 *2	1928 –1936 *3	1922 –1936 *4
Total*5	1,95	1,74	-0,39	0,51
Aux résidents seuls	1,9	1,57	-0,74	0,24
Au Royaume-Uni	1,97	-2,77	2,01	-0,07
A la France	2,76	2,31	1,13	1,63
A l'Allemagne	0,47	17,09	4,94	9,99
A l'Autriche	-1,8	16,02	2,43	8,05
A l'Italie	6,32	3,18	-1,26	0,62
Aux Pays-Bas	6,68	7,07	11,17	9,4
A la Suède	5,37	1,63	3,46	2,67
A la Belgique	3,44	2,00	-0,25	0,71
<i>A la Suisse</i>	<i>4,55</i>	<i>5,08</i>	<i>1,72</i>	<i>3,14</i>
Europe	2,04	5,02	3,24	4,00

\*1 1890/96 à 1920/24; \*2 1920/24 à 1927/29; \*3 1927/29 à 1933/39; \*4 1920/24 à 1933/39; \*5 Résidents et non-résidents.

Source: J. Cantwell, «The Evolution of European Industrial Technology in the Interwar Period», in F. Caron, P. Erker, W. Fischer (éd.), *Innovations in the European Economy between the Wars*, Berlin 1995, 282, 297. Méthode de calcul: voir *supra*, tab. 1.

toute la période de l'entre-deux-guerres, où seuls l'Allemagne, l'Autriche et les Pays-Bas – dont les performances gonflent la moyenne européenne – surpassent la Suisse.

L'enquête menée par J. Cantwell sur la composition des industries européennes présentes sur le marché américain des brevets indique que les principaux avantages technologiques de la Suisse se concentrent, durant l'entre-deux-guerres, dans la chimie (résines synthétiques, colorants) et les produits pharmaceutiques, les instruments professionnels et scientifiques (on ne sait si l'horlogerie en fait partie), certains biens d'équipement (électricité, transmission, machines), c'est-à-dire dans les domaines d'expertise émergents déjà avant la guerre de 1914–18. Mesurées par les dépôts de brevets aux Etats-Unis, les performances techniques de la Suisse y sont le fait de quelques grandes firmes des secteurs chimiques et électrotechniques (*CIBA, Durant & Huguenin, Sandoz, J. R. Geigy et Hoffmann-La Roche* dans les premiers; *Sulzer, Landis & Gyr, Saurer et Brown, Boveri & Cie* dans l'ingénierie mécanique et électrique), dont

la part dans les brevets américains est en forte croissance au cours des années 1930, contrastant avec le brusque recul (à 1,7 pour cent) de l'ensemble des titulaires helvétiques de brevets américains.<sup>28</sup>

### **Conclusion: le modèle suisse d'innovation**

Dans le contexte de globalisation de la technologie, tel qu'il s'affirme à la fin du 19e siècle, notamment sous l'influence du nouveau régime international de protection de la propriété industrielle et de par la prolifération d'agences privées de brevets, spécialisées dans leur diffusion et commercialisation, les frontières nationales deviennent très perméables à la circulation des savoirs. La grande ouverture de la Suisse sur les marchés extérieurs a entraîné aussi l'internationalisation de la recherche industrielle de ses entreprises multinationales: essentiellement, pour la période à l'étude, sous forme de dépôts de brevets à l'étranger. En contrepoint, l'on constate une forte présence étrangère sur le marché helvétique de la technologie – et notamment des Allemands et des Américains dans les domaines de pointe de la première moitié du 20e siècle. De cette étude se dégagent deux conclusions. La première est que, dans le cas d'une *small open economy* comme la Suisse, les avantages comparatifs de l'industrie nationale en matière de recherche-brevet sont en grande partie mis à profit à l'étranger afin de soutenir la production et la vente sur place (stratégie *asset-exploiting*): les firmes les plus innovantes diffusent et exploitent leurs inventions sur les marchés extérieurs davantage que sur le marché domestique. Il serait intéressant de connaître le gain de ces transferts, notamment en termes d'exportations nettes de licences. Une deuxième conclusion a trait au profil du *modèle suisse d'innovation* et révèle une «dépendance de sentier» (*path dependency*). Fondé hier comme encore au début des années 1990 sur une asymétrie, il s'avère relativement stable: sur le front intérieur, les brevets domestiques étaient localisés dans des secteurs moins porteurs que l'activité de brevetage international; sur le front extérieur, celle-ci s'est concentrée dans les technologies à fort potentiel d'innovation et de croissance. Sur ce point, nous rejoignons les conclusions d'une analyse comparative du portefeuille technologique de l'industrie suisse (1989–1992) sur la place suisse et à l'étranger – à cette différence près qu'aujourd'hui la recherche compétitive n'est plus réservée comme alors au domicile suisse, mais prend place aussi et surtout dans des pays tiers.<sup>29</sup>

## Notes

- 1 Soutenue financièrement par la Fondation Ernst et Lucie Schmidheiny, cette étude a bénéficié de la précieuse collaboration d'Alexandre Vautravers, qui a constitué la banque de données indispensable à une approche statistique et réalisé graphiques et tableaux figurant dans cet article.
- 2 Nicholas Crafts, Gianni Toniolo (éd.), *Economic Growth in Europe since 1945*, 2e éd., Cambridge 1996/1999, 578, 580.
- 3 Paul Graf, «Der Erfindungspatentbesitz der Schweizer Industrie», *Industrielle Organisation* 4 (1936), 74.
- 4 Edmond Imer-Schneider, «De la protection des inventions en Suisse depuis 1883», *Journal officiel illustré de l'Exposition nationale suisse* 4 (1896).
- 5 Béatrice Veyrassat, «De la protection de l'inventeur à l'industrialisation de l'invention», in Hans-Jörg Gilomen et al. (éd.), *Innovations. Incitations et résistances – Des sources de l'innovation à ses effets*, Zurich 2001, 367–383.
- 6 Cette grande ouverture s'explique notamment par la modicité du coût de la protection, un des plus bas relativement à d'autres pays (*Guide pratique de l'Inventeur*, édité par le Bureau de brevets d'invention et marques de fabrique E. Imer-Schneider, ingénieur-conseil, Genève, diverses éditions 1907–1920) et par les modalités de la procédure helvétique d'examen (enregistrement simple, sans examen préalable de la nouveauté ou du mérite de l'invention), contrairement aux pratiques plus restrictives d'autres pays, comme l'Allemagne ou les Etats-Unis (Alain Beltran, Sophie Chauveau, Gabriel Galvez-Behar, *Des brevets et des marques. Une histoire de la propriété industrielle*, Paris 2002, 43–64). Hormis cette particularité «fiscale» et administrative, la part prépondérante des titulaires étrangers de brevets suisses n'est nullement une spécificité suisse: un coup d'œil dans les statistiques de l'OMPI fait apparaître pour d'autres petits pays (Norvège, Suède, Danemark, Pays Bas, Autriche, Belgique) des taux également élevés (généralement supérieurs à 60% pour les non-résidents): <http://www.wipo.int/ipstats/en/statistics/patents> – mais les séries sont très lacunaires. C'est encore le cas de quelques grandes économies, exceptés les Etats-Unis, l'Allemagne et le Japon, comme l'a montré Pierre-Yves Donzé, «The International Patent System – A Path to the Globalization of the Technology Market? The Case of Japan (1880–1930)», *Power, Institutions, and Global Markets. Mechanisms and Foundations of World Wide Economic Integration, ca. 1850–1930*, Working paper, University of Konstanz, 26–28 June 2008.
- 7 Pour les tableaux 1 et 4, nous avons choisi les mêmes périodes de référence et méthodes de calcul que celles proposées par John Cantwell, «The Evolution of European Industrial Technology in the Interwar Period», in François Caron, Paul Erker, Wolfram Fischer (éd.), *Innovations in the European Economy between the Wars*, Berlin 1995, 277–319. La comparabilité internationale est ainsi mieux assurée.
- 8 En Suisse, le *Bureau de la propriété industrielle (intellectuelle* dès 1893) publie des *Listes de brevets* bimensuelles dans la *Feuille officielle suisse du commerce*, ainsi que des *Catalogues annuels* (principales sources de notre enquête). Quant aux «exposés publics d'invention» (descriptions, dessins, revendications), ils sont publiés dans des fascicules séparés et distribués gratuitement dans les administrations fédérale et cantonales, bibliothèques, musées industriels et établissements publics d'instruction supérieure.
- 9 Voir Laurent Tissot, *E. Paillard & Cie SA. Une entreprise vaudoise de petite mécanique. 1920–1945*, Cousset 1987. D'autres exemples portent sur les stratégies d'acquisition et de vente de licences pour la fabrication de machines à écrire (168–175, 177–181; 64, 190 s., 203 s.). Voir aussi Thomas Perret, «Eléments pour une histoire de la R & D dans l'industrie mécanique de l'Arc jurassien suisse: étude comparée des entreprises Paillard SA et Portescap SA, 1920–1973», in Jean-Claude Daumas (dir.), *Les systèmes productifs dans l'Arc jurassien*.

*Acteurs, pratiques et territoires (XIXe–XXe siècles)*, Besançon 2004, 210–212. On trouvera encore plusieurs exemples de stratégies d’imitation ou d’exploitation sous licence chez Cédric Humair, «The Second Industrial Revolution, Technology Transfer and the Role of Public Institutions: the Swiss Case (1875–1939)», Working paper, World Economic History Congress, Utrecht 2009.

- 10 Laminage, forgeage, soudage, pressage, fabrication de machines et outils pour le travail des métaux (plaques, tôles, fils), etc.
- 11 Procédés électrolytiques ou électrothermiques.
- 12 Générateurs d’électricité, moteurs électriques, accumulateurs, transformateurs, distribution de courant, éclairage électrique, lignes et installations diverses.
- 13 Appareils scientifiques, instruments et procédés d’essai des matériaux et pour mesures électriques, produits et procédés acoustiques, optique, photographie, cinématographie, petite mécanique comme machines à écrire et à calculer.
- 14 Télégraphie, téléphonie, radiophonie, etc.
- 15 Procédés et appareils; chimie inorganique et organique, colorants, explosifs, engrais, etc.
- 16 Moteurs hydrauliques, machines et turbines à vapeur, générateurs autres que pour l’électricité, moteurs à explosion, régulateurs et appareils divers; machines pour filature, tissage, broderie, tricotage, impression, etc.
- 17 Hansjörg Siegenthaler, «Grosse Depression und erfinderische Aktivität in der Schweiz», in Harald Winkel (éd.), *Finanz- und Wirtschaftspolitische Fragen der Zwischenkriegszeit*, Berlin 1973, 190–191. On trouvera un aperçu des pratiques de brevetage de firmes horlogères et de construction mécanique dans Béatrice Veyrassat, «Crises et cartellisation dans les industries horlogère et mécanique de l’Arc jurassien dans l’entre-deux-guerres. Quel impact sur l’innovation?», in Daumas (voir note 9), 178–188.
- 18 Voir aussi Béatrice Veyrassat, «Aux sources de l’invention dans l’Arc jurassien. Une approche par les brevets», in Robert Belot, Michel Cotte, Pierre Lamard (dir.), *La technologie au risque de l’histoire*, Belfort 2000, 69–76.
- 19 Calculé d’après Graf (voir note 3), 76–79, qui, par son investigation détaillée dans le corpus des brevets délivrés au cours de cette décennie, a cherché à déterminer les avantages technologiques comparatifs des ressortissants étrangers par rapport aux Suisses.
- 20 Toujours selon Graf (voir note 3), il s’agit de l’agriculture et de l’élevage, des procédés et appareils pour l’industrie alimentaire, d’objets pour l’usage domestique, de l’industrie du meuble, des domaines hygiène et médecine, sport et divertissements, du génie civil (bâtiments, routes, ponts et tunnels) et des chemins de fer, ainsi que de la teinture, du blanchiment, du tannage et de la construction de machines.
- 21 François Caron, «Introduction», in Caron et al. (voir note 7), 14.
- 22 Les pratiques monopolistiques de puissants concurrents étrangers (des Allemands principalement) auraient poussé les firmes suisses à renoncer à une protection par le brevet pour une politique du secret de fabrication: Jakob Tanner, «Property rights, Innovationsdynamik und Marktmacht. Zur Bedeutung des schweizerischen Patent- und Markenschutzes für die Entwicklung der chemisch-pharmazeutischen Industrie (1907–1928)», in Andreas Ernst, Erich Wigger (éd.), *Die Neue Schweiz? Eine Gesellschaft zwischen Integration und Polarisierung*, Zurich 1996, 296.
- 23 Voir Serge Paquier, *Histoire de l’électricité en Suisse. La dynamique d’un petit pays européen, 1875–1939*, 2 vol., Genève 1998.
- 24 Brevets destinés à verrouiller un secteur technique ou utilisés pour monnayer l’exploitation sous licence? Les sources sont muettes à ce sujet.
- 25 Pour les détails et la méthodologie: Graf (voir note 3), 79–81. A titre de comparaison: horlogerie et instruments de mesure: 8% restés valides, dont six dixièmes pour la Suisse; teinture, blanchiment et secteur machines: 6% dans chaque groupe, avec respectivement quatre dixièmes et un tiers d’origine suisse.
- 26 Ce que relèvent aussi Rolf Kappel, Oliver Landmann, *La Suisse dans un monde en mutation*.

- Economie extérieure et politique de développement: défis et perspectives*, Fribourg 1997, 155–156.
- 27 Harm G. Schröter, *Aufstieg der Kleinen. Multinationale Unternehmen aus fünf kleinen Staaten vor 1914*, Berlin 1993; Margrit Müller, «Coping with Barriers to Trade: Internationalisation Strategies of Swiss Firms in the Interwar Period», in Hubert Bonin et al. (éd.), *Transnational Companies (19th–20th Centuries)*, Paris 2002, 239–254.
- 28 John Cantwell, *Technological Innovation and Multinational Corporations*, Oxford 1989, 26–27 (Indices d'avantage technologique révélé pour les principaux pays industrialisés); *Id.*, «The Evolution of European Industrial Technology in the Interwar Period», in Caron et al. (voir note 7), 191, 292, 312, 313, 315, 319.
- 29 Depuis le début des années 1990, les dépenses de R&D de l'économie privée suisse sont plus élevées à l'extérieur des frontières qu'à l'intérieur. L'enquête citée est celle de Beat Hotz-Hart, Carsten Kuchler, «Das Technologieportfolio der Schweizer Industrie im In- und Ausland», *Revue suisse d'Economie politique et de Statistique* 132 (1996), 317–333.

## **Zusammenfassung**

### **Der Schweizer Industriestandort und der internationale Austausch von Technologie. Eine Annäherung durch Patente, Ende 19. bis Mitte 20. Jahrhundert**

Der Artikel stellt klar, dass es eine starke ausländische Präsenz auf dem Schweizer Patentmarkt gab, im Speziellen eine deutsche und amerikanische Dominanz im Bereich der Spitzentechnologien, die im Rahmen der zweiten industriellen Revolution entstanden. Er zeigt auch einen Querschnitt über die Stärken und Schwächen des Technologieportfolios der Schweizer Industrie auf.

*(Übersetzung: Andrea Willimann)*