

---

## La « Recherche et Développement » en Horlogerie Acteurs, stratégies et choix technologiques dans l'arc jurassien (1900-1970)

Les travaux historiques relatifs au développement de nouveautés techniques dans l'horlogerie ont jusqu'à présent privilégié deux approches complémentaires.<sup>1</sup> L'une consiste à se pencher sur les grands artisans qui, grâce à leurs inventions, ont révolutionné l'art de la chronométrie. L'autre s'intéresse aux montres en tant qu'objet d'étude et de curiosité (mécanique, à quartz, à complications, etc.). Cette dernière tendance connaît actuellement un regain d'intérêt, puisque les firmes horlogères cherchent à valoriser leur patrimoine par une description technique de leur production. En revanche, les processus de recherche dans de nouveaux produits au cours du xx<sup>e</sup> siècle et au sein des entreprises horlogères n'ont guère été abordés dans leur quotidienneté.

Soutenue<sup>2</sup> en juin 2007 à l'université de Neuchâtel en co-tutelle avec l'université de Technologie de Belfort-Montbéliard, notre thèse de doctorat a pour objectif de saisir la nature et les modalités de cette recherche industrielle dans la branche horlogère suisse entre 1900 et 1970, afin d'observer s'il existe un modèle régional en matière de recherche et développement (R&D).

Notre travail est surtout novateur dans la méthode adoptée. En effet, nous avons opté pour une approche comparative des processus de R&D dans quatre entreprises horlogères de l'arc jurassien. Nous nous sommes particulièrement intéressées au fonctionnement et à l'organisation des lieux de recherche ainsi qu'aux savoirs engagés et aux choix techniques opérés. En d'autres termes, nous avons analysées avec minutie les *black box* (Nathan Rosenberg) souvent évoquées mais rarement observées dans leur quotidienneté.

Dans le cadre de ce colloque, nous aimerions centrer nos propos sur la méthode et la démarche adoptées. Notre présentation est organisée en trois parties. Tout d'abord, nous évoquerons brièvement les thématiques et le cadre chronologique retenus. Nous expliquerons rapidement les raisons qui ont motivé notre choix d'entreprises. Ensuite, nous nous intéresserons à la démarche

---

<sup>1</sup> Nous pouvons citer: Alfred CHAPUIS, *Les grands artisans de la chronométrie*, Neuchâtel, Éd. du Griffon, 1958 ; Léopold DEFOSSÉZ, *Les savants du XVII<sup>e</sup> et la mesure du temps*, Lausanne, 1946 ; Estelle FALLET *Les chronomètres de marine Ulysse Nardin*, La Chaux-de-Fonds, Institut l'homme et le temps, 1994; Eugène JAQUET et Alfred CHAPUIS, *Histoire et technique de la montre suisse de ses origines à nos jours*, Bâle - Olten, 1945; David LANDES, *L'heure qu'il est. Les horlogers, la mesure du temps et la formation du monde moderne*, Paris, Gallimard, 1997 ; Helmut KAHLERT, Richard MÜHE, Gisbert L. BRUNNER, *Armbandubren - 100 Jahre Entwicklungsgeschichte*, München, Verlag Georg D.W. Callwey, 19901, 1983R; Fritz VON OSTERHAUSEN, *Paul Ditisheim, chronométrier*, Neuchâtel, Éd. Antoine Simonin, 2003.

<sup>2</sup> Sous la bienveillance du jury composé de M. Jean-Claude Daumas (Université de Franche-Comté), M. Pierre Lamard (Université de technologie de Belfort-Montbéliard), Mme Margrit Müller (Université de Zurich), M. Laurent Tissot (Université de Neuchâtel), Mme Béatrice Veyrassat (Université de Genève) et M. Denis Woronoff (Université de Paris 1).

Cette thèse s'inscrit dans un plus large projet intitulé « La R&D dans les entreprises jurassiennes. Etude comparée des industries horlogères et mécaniques, 1880-1970 », financé par le Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique, dirigé par Laurent Tissot, Pierre Lamard et Béatrice Veyrassat et sur lequel Thomas Perret et Alain Cortat ont également travaillé.

comparative utilisée et l'approche adoptée. Enfin, nous discuterons des résultats obtenus dans le domaine particulier de l'organisation des unités de recherche.

### ***1. Présentation générale: thématiques, chronologie et choix d'entreprises***

Notre travail de thèse a pour ambition de cerner comment et à quel rythme la recherche a été conçue, intégrée et développée au sein des entreprises horlogères. Il s'attèle également à « montrer comment [la recherche] s'est matérialisée et a pu déboucher sur des applications concrètes en matière d'innovations de procédés et de produits ». <sup>3</sup> Pour analyser ces processus de R&D, nous avons privilégié quatre thématiques.

Premièrement, nous nous sommes intéressés aux modalités d'organisation de la recherche au sein des entreprises. À quel rythme les manufactures horlogères de l'Arc jurassien helvétique séparent-elles les activités de recherche des tâches productives? Quels sont les lieux de recherche (bureau technique, laboratoire, unité de recherche et de développement)? L'analyse des structures organisationnelles nous a permis d'observer l'importance que les firmes donnent à leurs recherches. En effet, la création d'une unité distincte apporte une reconnaissance et valorise les travaux effectués. Elle démontre l'intérêt des dirigeants par rapport aux orientations et aux choix techniques. Nous renonçons à donner ici une définition exhaustive et restreinte de ces lieux de recherche, puisque leurs cahiers des charges évoluent au fil du temps.

Deuxièmement, nous avons observé l'intégration des savoirs et des savoir-faire dans les firmes horlogères. Quelles filières de formation sont recrutées pour mener la recherche au sein des manufactures? Dès la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, neuf écoles d'horlogerie sont ouvertes dans l'Arc jurassien, à savoir dans les localités de La Chaux-de-Fonds (1865), de Saint-Imier (1866), du Locle (1868), de Neuchâtel (1871-1937), de Bienne (1872), de Fleurier (1875-1936), de Porrentruy (1884-1935), de Soleure (1884) et du Sentier (1908). <sup>4</sup> Il s'agit de regarder si ces institutions sont des bassins de recrutement privilégiés.

Troisièmement, nous nous sommes interrogés sur les transferts de connaissances techniques et sur les collaborations engagées avec des instituts de recherche ou des inventeurs indépendants. Quelle est la nature des liens tissés? Les unités techniques sont des endroits poreux qui se nourrissent d'influences multiples et diverses. <sup>5</sup> Elles sont attentives aux remarques formulées par les ateliers de production et ne manquent pas d'évaluer la valeur des nouveautés réalisées par les concurrents. Elles lisent avec intérêt les articles scientifiques publiés dans les revues spécialisées.

Quatrièmement, nous avons analysé les choix et les orientations techniques opérés par les entreprises. Les stratégies industrielles sont développées par des dirigeants et sont réalisées dans des bureaux techniques. Elles dépendent de la perception qu'ont les acteurs (décisionnels et productifs) du marché et des potentialités techniques. Elles sont parfois obstruées par le manque d'audace et la peur de l'incertitude. Parallèlement, les bureaux techniques et les laboratoires ont

---

<sup>3</sup> Laurent Tissot, rapport de thèse, p. 1.

<sup>4</sup> Pour être complet, il nous faut également signaler l'École d'horlogerie de Genève, fondée en 1824, et celle de Tramelan créée plus tardivement (1940).

<sup>5</sup> Pap NDIAYE, *Du nylon et des bombes. Du Pont de Nemours, le marché et l'État américain, 1900-1970*, Paris, Belin, 2001.

un horizon de créativité limité par des acquis scientifiques et un état technique, qu'il s'agit de dépasser par de nouvelles recherches.<sup>6</sup>

Notre étude se fonde sur la comparaison des activités industrielles de quatre firmes, à savoir les maisons Jaeger-LeCoultre, Longines, Omega et Tissot. Ce choix d'entreprise est motivé par trois paramètres.

Tout d'abord, les quatre entreprises sont des «manufactures» dans le sens défini par le cartel horloger. Depuis 1934, ce dernier surveille les activités des uns et des autres. Il subordonne «à un permis l'ouverture de nouvelles entreprises de l'industrie horlogère, l'augmentation du nombre des ouvriers, l'agrandissement, la transformation (passage d'une branche de fabrication à une autre ou adjonction d'une nouvelles branche de fabrication) et le déplacement des entreprises existantes. Ce permis ne peut être délivré que s'il n'en résulte aucun préjudice pour les intérêts généraux de l'industrie horlogère suisse».<sup>7</sup> Les industriels horlogers sont répertoriés en trois catégories. Selon les textes de droit public (Arrêté fédéral du 12 mars 1934), une manufacture d'horlogerie «est une fabrique qui produit chez elle tout ou partie de ses ébauches et, le cas échéant, des fournitures et des boîtes nécessaires à sa fabrication de montres ou de mouvements» avant de les commercialiser.<sup>8</sup> Elle se distingue des fabricants de pièces détachées et des maisons d'ébauches<sup>9</sup>, qui sont autorisés à produire un seul type de pièces, livrées sur le marché des produits semi-terminés. Les manufactures se singularisent également des «établisseurs». Selon les conventions cartellaires, ces derniers ne sont pas autorisés à produire leurs propres pièces. Ils doivent obligatoirement les acheter auprès de tiers. Ils limitent leurs activités à l'assemblage des pièces avant d'écouler les montres terminées sur les marchés.

Par rapport à l'ensemble des industriels de la branche horlogère suisse, les manufactures ont une position minoritaire. En 1952, le Département fédéral de l'économie publique recense 72 manufactures, ce qui représente 2,5 % des fabricants horlogers helvétiques.<sup>10</sup> Si nous devons admettre que les maisons Tissot, Longines, Omega et LeCoultre ne sont pas représentatives de l'ensemble de la branche horlogère, elles en constituent néanmoins le fleuron. Dès le début du xx<sup>e</sup> siècle, elles sont attentives à leur image. Elles s'imposent un niveau élevé de qualité afin de soutenir leur réputation et de conserver la confiance de leurs clients. Elles se positionnent sur le marché au travers d'une marque, d'un logo, parfois d'un slogan. Elles s'imprègnent des recherches effectuées par les autres acteurs horlogers, s'appuient sur des transferts technologiques et cherchent à répondre aux besoins du marché. Elles sont attentives à ce qui se passe dans l'ensemble de la branche afin de capter tout élément novateur. En ce sens, elles constituent une première base pour comprendre les mécanismes de R & D dans l'horlogerie suisse.

Ensuite, les quatre entreprises sont géographiquement réparties sur un même espace géographique, à savoir l'arc jurassien helvétique. Cette région s'étend sur le massif du Jura et se

---

<sup>6</sup> Jacques PERRIN, *Comment naissent les techniques*, Paris, Éd. Publisud, 1988.

<sup>7</sup> Message du Conseil fédéral à l'Assemblée fédérale sur les mesures propres à sauvegarder l'existence de l'industrie horlogère suisse, 6 octobre 1950, p. 20.

<sup>8</sup> Arrêté du Conseil fédéral protégeant l'industrie horlogère suisse, article 21, alinéa 2, 23 décembre 1948.

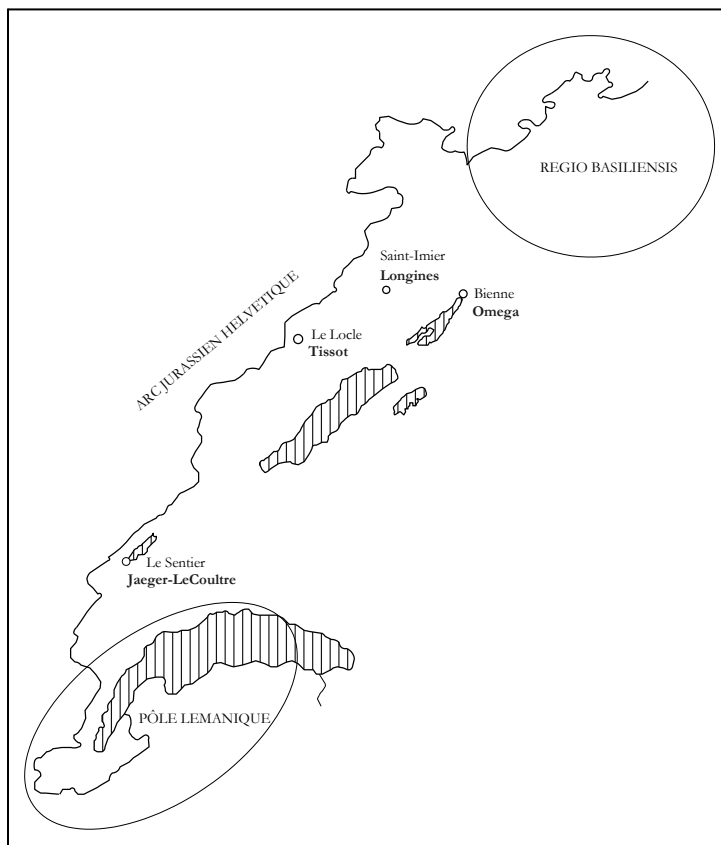
<sup>9</sup> Selon la définition de la Fédération horlogère ([www.fhs.ch/ft/glossary.php](http://www.fhs.ch/ft/glossary.php)), les ébauches sont l'ensemble de pièces non assemblées du mouvement (platine, ponts, rouage, mécanisme de remontage et de mise à l'heure, raquette de réglage) et commercialisées sous cette forme. Ne font toutefois pas partie de l'ébauche: les organes réglants, l'échappement, le ressort.

<sup>10</sup> Commission d'étude des prix du Département fédéral de l'économie publique, *Étude critique de la réglementation publique et privée de la concurrence dans l'industrie horlogère suisse*, Berne, 1959, p. 52.

caractérise par un « gigantesque escalier composé de plateaux étagés [entre 500 et 1 500 mètres d'altitude] ». <sup>11</sup> Selon les géographes et les économistes, « l'espace jurassien joue le rôle de région intermédiaire entre différents pôles urbains ». <sup>12</sup> Il se situe entre le bassin lémanique (Genève et Lausanne) et la regio basiliensis (Bâle). À l'inverse de ces deux régions économiques, l'Arc jurassien ne dispose pas de zones urbaines prépondérantes, mais se caractérise par de nombreux centres de petite et moyenne importance (figure 1). La maison LeCoultre est sise au Sentier (vallée de Joux, Nord-Vaudois), l'entreprise Tissot est installée au Locle (Montagnes neuchâtelaises), la maison Longines est établie à Saint-Imier (Jura bernois) et l'entreprise Omega est implantée à Bienne (région biennoise).

Sous ses diversités politiques et religieuses, l'Arc jurassien offre un espace à l'identité économique bien typée. Entre 1895 et 1970, les industries de la branche horlogère sont massivement implantées dans cet espace géographique. Par rapport au niveau national, elles représentent 80 % des firmes actives dans le domaine. Elles emploient également plus de 80 % des travailleurs actifs dans la branche.

Figure 1. L'Arc jurassien helvétique et localisation des entreprises étudiées



<sup>11</sup> Serge ORMAUX, « Identité physique du massif jurassien », in Jean-Claude DAUMAS, Laurent TISSOT, *L'Arc jurassien. Histoire d'un espace transfrontalier*, Éd. Cabélita - Maé-Erti Éd., Yens-Sur Morges - Besançon, 2004, p9.

<sup>12</sup> Antony SCHNEITER, « L'Arc jurassien franco-suisse dans tous ses états », in Société neuchâtelaise de géographie, *L'Arc jurassien: une région économique*, Bulletin de la Société neuchâtelaise de géographie, 38, 1994, p. 66.

Enfin, les quatre manufactures disposent de nombreux documents d'archives pour l'ensemble de la période (1900-1970) retenue comme cadre chronologique. Dans l'absolu, il aurait fallu commencer notre étude en 1870 déjà, mais les archives industrielles se sont révélées trop lacunaires. En effet, la fin du XIX<sup>e</sup> siècle marque un tournant important dans l'histoire de l'horlogerie. Trois changements sont à souligner: la transmission des savoirs est désormais confiée à des écoles d'horlogerie et de mécanique; les activités de production sont regroupées dans un même lieu (fabriques)<sup>13</sup>; les industriels mécanisent leur outil de fabrication afin d'augmenter leur production et réaliser des pièces interchangeables. Dès le début du XX<sup>e</sup> siècle, ils créent des bureaux techniques pour diriger la recherche au sein des entreprises horlogères.

L'année 1970 est la seconde limite temporelle retenue. Le statut horloger en vigueur depuis 1934 est aboli en janvier 1971. Les industriels helvétiques ne sont plus soumis à des règlements et des permis de fabrication. L'arrivée de nouveaux entrants n'est plus entravée par des restrictions administratives. La suppression des mesures cartellaires provoque un mouvement centrifuge dans la branche horlogère suisse. Les maisons horlogères sont absorbées par de grands groupes industriels (holding), qui dominent l'ensemble de la filière de production. Parallèlement, les manufactures horlogères s'essouffent économiquement et renoncent à la production des ébauches. Ce changement sur les marchés se double de ruptures structurelles au sein des entreprises. Les familles dirigeantes se défont de leurs titres et perdent la mainmise sur les patrimoines industriels. Il s'ensuit une redéfinition des centres de pouvoir, des politiques commerciales et des stratégies en matière de R & D.

## ***2. Apports et limites de la démarche adoptée***

L'originalité de notre travail réside dans la démarche adoptée. Jusqu'à présent, la méthode comparative a surtout été utilisée pour appréhender les similitudes et les différences entre nations dans les systèmes techniques et les comportements industriels.<sup>14</sup> En revanche, elle n'a guère été adoptée au niveau micro-économique. En effet, les études en histoire d'entreprise ont longtemps gardé un caractère monographique.<sup>15</sup> Or la démarche comparative est dans ce champ de recherche intéressante. Elle ouvre de nouvelles perspectives et amène un renouvellement de la discipline. Elle nous oblige à dépasser l'accumulation et la juxtaposition des études de cas par une approche thématique transversale autour de quatre questions précédemment évoquées.

La démarche comparative nous amène à penser le quotidien des horlogers dans le contexte

---

<sup>13</sup> Auparavant, la production était géographiquement éclatée dans de multiples et petits ateliers (système de l'établissage).

<sup>14</sup> Voir par exemple les travaux de Paul ECKER, « Die Verwissenschaftlichung der Industrie. Zur Geschichte der Industrieforschung in den Europäischen und amerikanischen Elektrokonzernen, 1890-1930 », *Zeitschrift für Unternehmensgeschichte*, 35 (2), 1990, p. 73-94; Robert Fox, Anna GUAGNINI, *Laboratories, Workshops, and Sites. Concepts and Practices of Research in industrial Europe, 1800-1914*, Berkeley, University of California, 1999 ; Matthias HEYMANN, « Signs of Hubris. The Shaping of Wind Technology Styles in Germany, Denmark, and the USA, 1940-1990 », *Technology & Culture*, 39 (4), 1998, p. 641-670; Ulrich MARSCH, *Zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Industrieforschung in Deutschland und Grossbritannien, 1880-1936*, Paderborn, Ferdinand Schöningh, 2000.

<sup>15</sup> Jean-Claude DAUMAS, *L'amour du drap, Blin & Blin, 1827-1975 : histoire d'une entreprise lainière familiale*, Besançon, PUF, 1999, Muriel LE ROUX, *L'entreprise et la recherche. Un siècle de recherche industrielle à Pécibiney*, Paris, Éd. Rive droite, 1998, Pap NDIAYE, *Du nylon et des bombes. Du Pont de Nemours, le marché et l'État américain, 1900-1970*, Paris, Belin, 2001, Hélène PASQUIER, « La chasse à l'hectolitre ». *La brasserie Müller à Neuchâtel (1885-1953)*, Neuchâtel, Éd. Alphil, 2001, Laurent TISSOT, *E. Paillard & Cie, S.A. Une entreprise vaudoise de petite mécanique, 1920-1945*, Cousset, Éd. Delval, 1987.

général de la branche. Elle nous oblige à qualifier les spécificités de chaque firme, à dégager les constances ainsi que les traits communs. L'équilibre entre une description globale et des cas particuliers est toujours fragile. La comparaison souligne et démontre un foisonnement de possibilités adoptées non seulement d'une société à l'autre mais également au sein d'une même entreprise.

Cette approche méthodologique met en exergue l'importance du niveau technique ambiant, connu et maîtrisé par les acteurs de la branche industrielle. Elle souligne le poids contraignant du cadre législatif (cartel horloger entre 1928 et 1971). Elle nourrit le débat de savoir s'il existe un modèle régional en matière de R&D dans l'arc jurassien et quels en sont les facteurs constitutifs (formation similaire dans les écoles techniques, état de la connaissance technique, centre de recherche communautaire, etc).

Si la comparaison offre de nouvelles perspectives de recherche, il faut être conscient des limites de cette démarche. Notre travail se base sur un important dépouillement des fonds d'archives quantitativement et qualitativement inégaux.

Aux aléas de la conservation dans les greniers et les caves des quatre firmes s'ajoutent des éléments inhérents à la construction de l'archive. Certaines entreprises adoptent un style décisionnel dans leurs procès-verbaux et leurs rapports. D'autres privilégient les faits. Les unes prêtent beaucoup d'attention aux activités réalisées par la concurrence. Les autres relatent principalement les événements qui se passent entre leurs murs.

Les moyens de transmission (oraux ou écrits) des informations entre les ateliers et les unités de recherche, la taille ainsi que le cahier des tâches des bureaux techniques influencent également le volume d'archives. En effet, jusqu'au milieu des années 1950, l'oralité est privilégiée par des dirigeants paternalistes et omniprésents. Durant cette période, les bureaux techniques horlogers (BT) sont de petites unités aux tâches multiples. Ils gèrent les activités relatives aux travaux de recherche sur les mouvements de montres, celles ayant trait aux moyens de fabrication ainsi que celles liées aux activités de contrôle. À partir des années cinquante, les BT se délestent d'une partie de ces tâches. Les structures techniques se complexifient. Les entreprises font la distinction entre des BT en horlogerie, des bureaux des méthodes et des BT en mécanique. La séparation des activités se répercute sur le volume des archives. Auparavant, les informations étaient oralement transmises au sein du BT et n'ont laissé que peu de traces dans les fonds dépouillés. À partir des années cinquante, les unités techniques multiplient les notes internes.

La conservation d'archives est également proportionnelle au nombre de difficultés rencontrées durant le processus de R&D. Lorsque le développement d'un nouveau modèle se réalise sans accros, le volume des archives reste bien modeste. Nous ne disposons guère de traces écrites des phases de développement. Les résultats obtenus par les techniciens horlogers dans les BT sont rapidement avalisés par la direction. Les plans techniques sont modifiés en conséquence. Il faudrait ici se muer en horloger pour mesurer l'importance et saisir la valeur des choix techniques opérés. Cette information reste d'un accès peu aisé et nous n'arrivons pas à l'intégrer dans notre étude. À l'inverse, une succession de problèmes techniques nous met en présence d'une multitude de rapports techniques. Les techniciens, les vendeurs, les membres de la direction et les responsables d'ateliers communiquent par note interne et font état des déficiences observées. Les frustrations, les mécontentements, les désapprobations nourrissent, parfois enveniment,

l'atmosphère. Notre observation des processus de R & D se base essentiellement sur ces études, grâce auxquelles nous arrivons à cerner les pôles décisionnels et productifs.

Il nous faut admettre que l'inégalité qualitative et quantitative des archives se répercute sur la comparaison. Dans le cadre de problématique particulière, nous nous sommes souvent heurtés à l'absence de documents dans une entreprise et au foisonnement de textes dans une autre société. Cette disparité est intéressante, car elle permet d'élargir les thématiques et d'aborder des aspects que nous aurions ignorés dans une approche monographique. Par contre, elle limite la comparaison, puisque nous ne savons pas comment la première firme réagit et quelle stratégie elle adopte. Dans notre travail de thèse, nous avons pris pour principe de signaler chaque fois que l'état lacunaire des sources à disposition ne nous permettait pas de poursuivre la comparaison. Parfois, cette limite dans la démarche donne un goût d'inachevé, l'impression d'une approche toujours abruptement interrompue et d'une accumulation de cas particuliers.

Notre démarche est résolument empirique, basée sur les fonds d'archives des quatre entreprises afin de saisir la nature et les modalités des processus de recherche et de développement. Elle s'éloigne des travaux de Bertrand Gille<sup>16</sup>, qui analyse les faits techniques et les produits pour eux-mêmes (approche technico-technicienne). Car comme le soulignent Robert Belot, Michel Cotte et Pierre Lamard, l'objet technique n'a «*pas d'existence en soi [..]. Il s'inscrit dans une filiation, il est le résultat d'une invention, d'une innovation, il est produit par un système socio-économico-politique et par un réseau technique, mais il est aussi et surtout le produit, à un moment donné, des attentes d'une société et des usages qu'elle en fait*».<sup>17</sup>

En revanche, notre étude s'inspire des recherches de Bruno Latour, qui s'est intéressé à l'activité ordinaire et quotidienne des scientifiques dans les laboratoires afin de comprendre comment se construit et s'organise la recherche.<sup>18</sup> Par son approche sociologique, il montre que le processus est informel, changeant et incertain. L'action répétitive de l'expérimentation permet de dégager des résultats qu'il faut analyser par rapport aux objectifs préalablement déterminés. Bruno Latour définit cet espace-temps comme une «science en train de se réaliser» par opposition «à la science toute faite». La transformation d'un premier état encore mouvant en quelque chose d'abouti est le résultat d'un travail de communication au sein du champ scientifique. En effet, le chercheur doit absolument imposer, confronter et négocier ses énoncés avec les autres acteurs. La fabrication des faits est un processus collectif, nourri par des débats. La diffusion des résultats dans des revues, des congrès et des publications contribue à son acceptation par les autres membres du champ scientifique. Le statut d'un énoncé dépend des affirmations précédentes et devient dominant à force d'être validé par d'autres experts.

Dans notre travail, nous nous sommes également appliquées à observer cette activité ordinaire et répétitive dans ce que Nathan Rosenberg qualifie de *black box*.<sup>19</sup> Si l'innovation technique et ses modalités au sein des entreprises ont souvent été étudiées par les historiens, la *black box* a

---

<sup>16</sup> Bertrand GILLE (dir.), *Histoire des technologies*, Paris, Gallimard, 1978.

<sup>17</sup> Robert BELOT, Michel COTTE, Pierre LAMARD (dir.), *La technologie au risque de l'histoire*, Belfort/Paris, Université de technologie de Belfort-Montbéliard/Berg international Éditeurs, 2000, p. 8.

<sup>18</sup> Bruno LATOUR, *La science en action*, Paris, [1<sup>te</sup> éd. anglaise 1987], 1995.

<sup>19</sup> Nathan ROSENBERG, *Exploring the Black Box: Technology, Economics and History*, Cambridge, 1994.

rarement fait l'objet d'une étude aussi minutieuse. Notre étude s'intéresse à l'espace-temps écoulé depuis l'acte scientifico-technique (recherche) jusqu'à celui de nature économique (développement industriel).<sup>20</sup> En d'autres termes, il s'étend de la création d'un objet (unique) à la réalisation d'un prototype industriel (multiple). La phase de lancement sur le marché et la réaction des consommateurs n'entrent pas dans le processus de R & D.

La recherche est réalisée par des acteurs dans les entreprises. Sa géométrie temporelle est variable. Parfois, elle débute de manière consciente. Quelquefois, elle est le fruit du hasard. L'approche des industriels est dynamique et cumulative. Elle se caractérise par un échange constant d'informations entre les acteurs stratégiques (directions), techniques (unités de recherche) et productifs (ateliers). Elle se nourrit de collaborations interentreprises et de contacts étroits avec les acteurs référents du milieu. Elle bénéficie de transferts de connaissances scientifiques. L'état technique connu est repoussé par des savoir-faire ainsi que par des savoirs scientifiques. Le processus de R & D est sans cesse remis en question à l'aune des résultats obtenus, des difficultés rencontrées, des avis exprimés ou encore des conditions du marché. L'arrêt des recherches peut être décidé à tout moment. L'échec n'est jamais totalement esquivé. La recherche prend fin lorsque l'entreprise s'engage dans la fabrication et la commercialisation du produit. De temps en temps, elle se termine par l'abandon du projet.

La recherche et le développement de nouveautés ne sont pas une fin en soi. C'est un acte volontaire qui, une fois l'objet réalisé, nécessite un outil de production pour le fabriquer ainsi qu'un système économique pour le diffuser. Le processus d'innovation est mû par une finalité économique et par la volonté d'acquérir un avantage compétitif vis-à-vis des concurrents. Toutefois, les industriels ne maîtrisent pas le risque de succès ou d'échec. En effet, la décision finale revient au consommateur. Ce dernier adopte ou rejette le produit selon ses propres critères, tels que son consentement à déboursier le prix indiqué, son appréciation des usages et des avantages techniques proposés, sa perception de ses propres besoins ou encore sa subjectivité.

### ***3. Résultats obtenus : l'organisation de la recherche***

Parmi les résultats obtenus au terme de ce travail, l'organisation de la recherche dans la branche horlogère suisse est un point sur lequel nous aimerions insister. Jusqu'à présent, les historiens de l'innovation se sont surtout intéressés aux grandes entreprises issues de la deuxième révolution industrielle (chimie, électricité, physique). A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, ces firmes «*internalisent la recherche en créant des laboratoires de grande taille. [...] Ce fait constitue l'une des ruptures les plus radicales de l'histoire des techniques*». <sup>21</sup> Pour étayer sa démonstration, François Caron fait la distinction entre les laboratoires d'essais et ceux de recherche. Les premiers s'appuient sur l'échange de savoirs et de connaissances avec les ateliers de production. Ils privilégient une démarche basée sur l'expérience et sur l'application des sciences théoriques. Les seconds rendent la recherche captive, institutionnalisée, identifiée, programmée et planifiée. Les laboratoires de recherche disposent de moyens financiers importants. Ils engagent des scientifiques et des spécialistes. Les études sont

---

<sup>20</sup> Muriel LE ROUX « De l'innovation diffuse à la recherche structurée », in Ivan GRINBERG, Pascal GRISET, Muriel LE ROUX (dir.), *Cent ans d'innovation dans l'industrie aluminium*, Paris, L'Harmattan, 1997, p. 17.

<sup>21</sup> François CARON, *Les deux révolutions industrielles du XX<sup>e</sup> siècle*, Paris, Albin Michel, 1997, p. 54.



globales. L'unité de recherche « *ne limite pas ses ambitions à une approche pragmatique des phénomènes techniques. Elle a pour but d'améliorer les produits et les procédés ou d'en créer de nouveaux, en mettant à profit les ressources de la science théorique et de l'expérience scientifique* ». <sup>22</sup> Les travaux de Muriel Le Roux, de Pap Ndiaye et de Florence Hachez nuancent les propos de François Caron. <sup>23</sup> Ces trois auteurs montrent que la rupture entre les activités des ateliers et les travaux des unités techniques se réalise de manière progressive dans le premier tiers XX<sup>e</sup> siècle selon l'évolution des connaissances scientifiques, les choix techniques envisagés et les acteurs engagés dans la recherche.

Par rapport aux études historiques menées jusqu'à présent dans le domaine de la recherche et de l'innovation, notre travail diverge sur deux paramètres notoires. Tout d'abord, les quatre firmes horlogères sont des PME au regard de l'échelle mondiale (tableau 1). Ensuite le produit développé jusqu'au milieu des années 1960 (montre mécanique) n'est pas issu de la seconde révolution industrielle.

Tableau 1 : Comparaison du personnel par entreprise

Année	Omega	Longines	Tissot	LeCoultre
1910	761	906	16	407
1940	690	720	190	600
1970	3007	1054	1073	577

L'analyse comparée des processus de R&D, des lieux de recherche et de leur organisation dans les entreprises horlogères de l'arc jurassien met en exergue de nombreuses similitude et l'existence d'un modèle régional de recherche. Plusieurs éléments peuvent être mis en évidence :

L'imbrication entre les ateliers de fabrication et les unités de recherche est particulièrement longue par rapport aux études de François Caron, Muriel Le Roux ou encore Pap Ndiaye. En effet, les entreprises Longines, Omega, Tissot et LeCoultre créent au début du siècle des bureaux techniques, qui accumulent les fonctions de laboratoires d'essais, de recherche et de contrôle. Jusqu'au début des années cinquante, les unités techniques sont de nature hybride. Les études sont menées tant pour répondre aux problèmes de production que pour améliorer un produit existant. La séparation avec les ateliers de fabrication n'est pas effective. Durant la phase de développement, les développements apportés aux produits sont sans cesse soumises aux chefs d'ateliers dans le but de valider les choix techniques opérés. Ce lien se retrouve au niveau comptable : les bureaux techniques ne bénéficient pas de comptes spécifiques pour leurs frais de fonctionnement. Ces derniers sont englobés dans les budgets généraux de fabrication.

Le niveau technique dans la montre mécanique est maîtrisé par l'ensemble des horlogers suisses. Ces derniers ne cessent de développer des nouveautés, ils s'intéressent surtout à perfectionner un produit déjà connu et reconnu. Les innovations techniques apportées aux produits ne sont guère significatives par rapport à l'acquis technique. De plus, la concurrence est maîtrisée et contenue

<sup>22</sup> Ibidem.

<sup>23</sup> Muriel LE ROUX, *L'entreprise et la recherche. Un siècle de recherche industrielle à Péciney*, Paris, Éd. Rive droite, 1998 ; Pap NDIAYE, *Du nylon et des bombes. Du Pont de Nemours, le marché et l'État américain, 1900-1970*, Paris, Belin, 2001 ; Florence HACHEZ, *L'aluminium français. L'invention d'un marché, 1911-1983*, Paris, CNRS Éditions, 1999.

par les accords cartellaires. Ces derniers définissent et régulent les activités industrielles des différents acteurs. Ils définissent de fait une liste des fournisseurs auxquelles les manufactures doivent se référer si elles ne produisent pas les pièces elles-mêmes. Ce système amène une certaine standardisation effective.

Les unités techniques s'appuient sur des savoirs et des savoir-faire similaires, issus des écoles d'horlogerie de l'arc jurassien. Les entreprises recrutent des praticiens et des techniciens en horlogerie. Jusqu'au milieu des années 1960, les ingénieurs, formés à l'École polytechnique fédérale de Zurich ou à l'École d'ingénieurs de l'Université de Lausanne, sont les grands absents de ces lieux de recherche. Le résultat de nos travaux nous éloigne des études menées par André Grelon, dans lesquelles il démontre l'émergence dans les organigrammes industriels d'un titre et d'une profession d'ingénieur durant l'entre-deux-guerres.<sup>24</sup>

La création en 1921 d'un Laboratoire (suisse) de recherches horlogères offre un soutien logistique, technique et scientifique indéniable. Composé de chimistes, physiciens et ingénieurs, ce centre de recherche communautaire se met à la disposition des industriels. Il est un partenaire privilégié. Il est régulièrement sollicité pour répondre à des questions relatives aux propriétés chimiques et physiques des différents matériaux utilisés (acier, laiton, alliage) ainsi qu'à leur comportement (usure et corrosion). Le centre communautaire étudie également l'impact des éléments extérieurs sur la marche des montres (magnétisme, chocs, étanchéité). Il s'interroge sur le fonctionnement des différentes pièces (frottement des engrenages, lubrification des rouages). Il analyse et teste les montres des industriels afin de cerner les défauts ou certifier les qualités techniques intrinsèques. Ces transferts de connaissance ont permis durant de nombreuses années de conserver de petites unités de recherche au sein des entreprises. Le budget octroyé pour un tel mandat se révèle en effet moins onéreux que l'engagement durable d'un physicien ou d'un chimiste.

Jusqu'au milieu des années 1950, la branche horlogère suisse se caractérise par le maintien de petites structures, plus proches des laboratoires d'essais que des laboratoires de recherches. La création d'unités de R&D dans les firmes horlogères n'est entreprise qu'au début des années 1960. Il est indéniable que la rupture (évoquée par François Caron) est beaucoup plus tardive dans la branche horlogère que dans les secteurs économiques touchés par la deuxième révolution industrielle.

Dans la branche horlogère helvétique, l'intégration de laboratoires de recherche est motivée par l'étude encore balbutiante et hésitante dans le domaine de l'électronique et du quartz. Ces unités ne remplacent pas les bureaux techniques. Au contraire, les BT restent toujours proches des ateliers de fabrication et poursuivent leurs travaux sur la montre mécanique. Les unités de R&D viennent s'ajouter dans les organigrammes techniques. Ils se distancient de la production et se préoccupent uniquement des projets relatifs aux montres non-mécaniques (électrique, électronique, quartz).

L'étude comparée des processus de recherche dans la montre non-mécanique met en lumière les

---

<sup>24</sup> André GRELON (dir.), *Les ingénieurs de la crise. Titre et profession entre les deux guerres*, Paris, Éd. EHESS, 1986.

divergences stratégiques. En effet, chaque entreprise s'engage dans le domaine de façon différente, tant au niveau des choix techniques que des ressources humaines, des budgets consacrés ou encore des partenaires « hors murs » sollicités. Les similitudes observées au début du siècle s'estompent.

La maison LeCoultre renonce à ce type de recherche en raison du retard constaté sur ses concurrents. La firme Tissot s'abstient également de telles recherches dans le domaine. Elle privilégie l'étude d'une montre mécanique sans huile et à palier nylon.

La manufacture Longines développe successivement une montre électrique et une montre à quartz. Au début des années 1960, elle arrête ses recherches dans le premier objet pour se consacrer au second. Elle collabore avec une société lausannoise spécialisée en électronique. Elle mène une recherche appliquée et souhaite rapidement exploiter commercialement les résultats obtenus. Elle continue d'engager des techniciens horlogers issus des écoles techniques.

L'entreprise Omega multiplie les projets de manière simultanée. Elle s'intéresse aux montres à quartz, à diapason ainsi qu'aux garde-temps électriques. Elle multiplie les groupes de recherches. Parallèlement, elle collabore avec l'institut de recherche fondamentale Battelle. Contrairement aux trois autres entreprises, la maison biennoise embauche et privilégie des savoirs universitaires. Elle mène une politique de recrutement d'électroniciens formés dans les écoles polytechniques helvétiques et expérimentés par de nombreuses années dans l'industrie électronique américaine.

La multiplicité des comportements et l'érosion d'un modèle régional de recherche sont notamment dues à l'incertitude technique. En effet, les entreprises procèdent par tâtonnements dans un champ d'activité largement imprégné de doutes et de méconnaissances. Au cours des années 1960, aucune solution technique ne se profile comme étant la meilleure. Les choix technologiques sont encore en compétition les uns avec les autres. Ce n'est qu'au début des années 1970 que les fabricants horlogers suisses et étrangers convergent vers une option technique unique, à savoir la pastille de quartz.

Parallèlement, l'intégration progressive d'éléments non-mécaniques dans les montres nécessite l'apport d'autres savoirs. Ces derniers sont extérieurs au monde horloger. Seule l'entreprise Omega cherche à les engager au sein de son département de R&D. Les trois autres entreprises peinent à recruter des universitaires et des ingénieurs et privilégient toujours des savoirs techniques issus des écoles d'horlogerie. Les quatre entreprises cherchent à collaborer avec des instituts de recherche fondamentale (Battelle) ou des entreprises actives dans le domaine de l'électronique (recherche appliquée). Elles souhaitent bénéficier des transferts de connaissances dans le but de commercialiser au plus vite une montre non-mécanique. Là aussi, les choix sont privilégiés en fonction des acquis scientifiques maîtrisés par les collaborateurs « hors murs ». De fait, ils cherchent à orienter leur mandataire en fonction de leur propre vision, ce qui parfois engendre des tensions entre les deux partenaires.

## ***Conclusion***

En conclusion, cette thèse de doctorat analyse de manière systématique et comparée les *black box* des entreprises horlogères afin de saisir les processus de recherche, d'en noter les similitudes et

les divergences dans l'industrie horlogère suisse entre 1900 et 1970. Elle amène non seulement un nouvel éclairage dans cette branche industrielle helvétique, mais permet également de nourrir plus largement les débats en histoire économique et sociale sur l'interaction entre acteurs, stratégies, choix technologiques et positionnement sur les marchés.

Les résultats auxquels nous arrivons au terme de notre travail confirment les propos de Muriel Le Roux. Selon elle, la création d'unité de recherche ne doit pas être considérée comme un début, mais comme l'aboutissement d'un processus qui a démarré auparavant.<sup>25</sup> Notre thèse démontre que l'organisation structurelle de la recherche varie selon les secteurs industriels en fonction des besoins techniques, des savoirs mobilisés, de la formation de ces derniers, des stratégies directionnelles et commerciales. Il remet en cause la césure temporelle fixée à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle d'un transfert des activités des laboratoires d'essais à des unités de recherche. En effet, l'industrie horlogère suisse a longtemps conservé une structure basée sur des relations tissées entre les laboratoires d'essais et les ateliers de fabrication. L'absence d'unité de R&D n'est pas à considérer comme un retard par rapport à d'autres branches économiques, mais comme une réponse satisfaisante aux besoins industriels.

L'étude comparée de l'activité ordinaire de recherche des quatre manufactures démontre l'existence d'un modèle régional dans le domaine de la montre mécanique. Elle souligne un degré de similitude élevée dans les processus de recherche. Les quatre firmes recrutent le même type de savoir. Elles disposent d'une même structure organisationnelle, basée sur de petites unités de recherche, un paternalisme omniprésent et une communication orale. Les différences se situent essentiellement au niveau des marchés. Les collections et les modèles varient selon les stratégies commerciales adoptées, selon les segments de vente privilégiés.

Ce modèle régional est mis à mal dès le milieu des années 1950 par plusieurs éléments. Les changements de paradigmes techniques plongent les horlogers suisses dans une instabilité profonde. Ils hésitent entre plusieurs choix techniques. Ils tâtonnent. Une diversité dans les processus de R&D commence à se dessiner. L'uniformité se lézarde dans les savoirs engagés. Les collaborations « hors murs » ne sont plus menées avec des acteurs de la branche horlogère mais avec des partenaires issus du monde de l'électronique. A nouveau, les orientations stratégiques divergent. L'abolition du cartel horloger au début des années 1970 contribue également à l'affaiblissement du modèle régional de recherche.

En l'état, il serait intéressant de poursuivre l'étude des processus de recherche dans l'industrie horlogère au-delà des années 1970 afin d'observer si le modèle régional de recherche se reconstruit sur d'autres bases une fois la rupture technique passée et digérée, une fois l'option technique de la pastille à quartz adoptée par l'ensemble des industriels horlogers.

Hélène Pasquier  
Université de Neuchâtel

---

<sup>25</sup> Muriel LE ROUX, « De l'ingénieur polyvalent à l'ingénieur de recherche : le cas d'Aluminium Pechiney entre 1921 et 1945 », in Laurence BADEL (éd.), *La naissance de l'ingénieur électricien. Origines et développements des formations nationales électrotechniques*, Paris, PUF, 1997, p. 465