

Cahiers de RECITS

N° 3 - 2004

Cahiers de
RECITS
n° 3

**Recherches sur les choix industriels, technologiques et
scientifiques de l'université de technologie
de Belfort-Montbéliard (UTBM)**

Cette revue est celle du laboratoire RECITS
(Recherches sur les choix industriels, technologiques et scientifiques)
de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM).

N° 3, 2004

Responsable scientifique: Robert Belot

ISSN : 1769-9592

SOMMAIRE

Belot Robert : Introduction générale	page 9
PARTIE I : Aux frontières du brevet	page 11
Picard Fabienne : introduction	page 13
Le Bas Christian	page 15
Le comportement de dépôt de brevet : quelques observations empiriques sur le cas français	
Lévèque François – Ménière Yann	page 23
Le brevet logiciel en Europe, un état des lieux	
Humblot Benoît	page 31
L'inventeur, l'artiste et le brevet	
Landbeck Dominique	page 43
Le salarié et l'invention: attribution des droits et contentieux liés	
PARTIE II : Varia	page 55
Aguillaume Cécile	page 57
Les horlogers suisses face à la mondialisation (1968-1983)	
Belot Robert	page 77
La statue de la Liberté: une révolution technique et esthétique	
Kroichvili Nathalie - Blanc Hélène	page 91
De l'information parfaite au secret: cheminement de l'économiste vers la complexité	
Micaelli Jean-Pierre, Joëlle Forest	page 103
Herbert Simon et les sciences de la conception	

PARTIE III : Activités de recherche des membres de RECITS	page 115
sommaire détaillé de la partie III	page 117
1) Publications.....	page 121
2) Communications, séminaires et journées d'études.....	page 155
3) Valorisation du patrimoine	page 191
4) Animation de la recherche	page 193

Membres du laboratoire RECITS (UTBM)

Robert Belot, Professeur des Universités 22^e section (Histoire et civilisations : histoire des mondes modernes, histoire du monde contemporain ; de l'art ; de la musique). Directeur du laboratoire.

Olivier Dembinski, Maître de conférences 19^e section (Sociologie, démographie).

Alexandre Herléa, Professeur 72^e section (Épistémologie, histoire des sciences et des techniques).

Benoît Humblot, Enseignant-chercheur contractuel. Spécialité : droit de la propriété intellectuelle, droit du logiciel.

Pierre Lamard, Maître de conférences 72^e section (Épistémologie, histoire des sciences et des techniques).

Dominique Landbeck, Maître de conférences 2^e section (Droit public). Directeur du département des Humanités.

Jean-Pierre Micaëlli, Maître de conférences 5^e section (Gestion).

Denis Morin, Enseignant-chercheur contractuel (HDR) 72^e section (Épistémologie, histoire des sciences et des techniques).

Fabienne Picard, Maître de conférences 5^e section (Science économique générale).

Nathalie Rodet-Kroichvili, Maître de conférences 5^e section (Science économique générale).

Enseignants-chercheurs associés

Christine Gamba-Nasica, Maître de conférences 19^e section (Sociologie, démographie).

Gilbert Karpman, ancien professeur des Universités (mathématiques) et fondateur de l'Institut Polytechnique de Sévenans.

Michel Cotte, Professeur des Universités 72^e section (Épistémologie, histoire des sciences et des techniques) à l'université de Nantes.

Klaus-Peter Sick, enseignant-chercheur au Centre franco-allemand de Recherches en Sciences Sociales Marc Bloch (Berlin).

ATER

Matthieu Bunel, Docteur en Économie. Spécialités : économie du travail et de l'emploi, méthodes statistiques.

Laurent Heyberger, Docteur en Histoire. Spécialité : anthropométrie

Doctorants

Cécile Aguiillaume

Mathieu Boussicault

Olivier Delmas

Stanislas D'Eyrames

Christian Favre

Catherine Lavier

Mélanie Mairecolas

Pompiliu Manea

Hélène Pasquier-Thorimbert

Nathalie Pelier

Mattia Piattini

François Pon

Christian Rossé

Une nouvelle présentation pour une nouvelle étape les Cahiers de RECITS n° 3

La nouvelle forme que prennent les Cahiers de RECITS, à l'occasion de sa troisième édition, correspond à une nouvelle étape dans l'histoire de ce laboratoire.

RECITS était né « Jeune Équipe » à la faveur du contrat quadriennal 2000-2003. Le ministère de la Recherche avait souhaité donner sa chance à cette expérience originale de création d'un laboratoire en Sciences Humaines et Sociales au sein d'une Université de Technologie (qui forme essentiellement des ingénieurs). Originale, cette expérience l'était doublement dans la mesure où ce projet, conçu par une petite équipe d'historiens, s'était d'emblé positionné sur le terrain de l'interdisciplinarité.

La montée en puissance plutôt rapide de ce laboratoire expérimental (en termes de création d'emplois, de publications, de rayonnement international, de contrats) et le respect des engagements pris ont conduit à une évaluation favorable dans le cadre de la mise en place du nouveau contrat quadriennal 2004-2007. RECITS a gravi une nouvelle étape dans l'échelle de la reconnaissance de la recherche pour devenir « Équipe d'Accueil ». Après le temps des promesses et des fondations, vient le temps de la consolidation et de l'expansion. C'est un nouveau défi qui s'impose à nous et qui nous crée de nouvelles obligations.

Pour donner une lisibilité forte à ce nouveau statut, nous avons pensé qu'il était temps de transformer nos Cahiers, qui relevaient plutôt du rapport d'activité, en une publication de type revue dotée d'un comité de lecture. Nous publions toujours les contributions du séminaire de l'année dédié à une thématique, mais nous inaugurons une nouvelle rubrique « varia » qui a vocation à accueillir non seulement les articles des membres de RECITS et de ses doctorants (ce qui n'était pas le cas auparavant), mais aussi ceux de tout chercheur (jeune ou confirmé) qui se sent des affinités avec nos travaux essentiellement consacrés à l'histoire des choix technologiques et à l'étude des stratégies d'innovation et des politiques informationnelles.

De la sorte, les Cahiers de RECITS ont la prétention de devenir un nouvel espace de débat et d'expression dans le paysage de la recherche française, montrant, modestement, le dynamisme de celle-ci en un temps où les discours alarmistes (par ailleurs souvent justifiés) sont d'abord ceux que perçoit l'opinion.

Robert Belot
Professeur des Universités

Partie I

Aux frontières
du brevet

Fabienne Picard
UTBM-RECITS

Aux frontières du brevet - prolégomènes

Pour qui s'intéresse à l'innovation et à la technologie, la question des brevets d'invention est tout à fait passionnante. Passionnante, elle l'est d'autant plus que l'on y rencontre des réflexions conduites par nombre de disciplines des sciences humaines et sociales comme des sciences pour l'ingénieur. C'est pourquoi en mai 2002, l'Université de Technologie de Belfort Montbéliard¹ invitait un panel diversifié de spécialistes, praticiens et chercheurs, à réfléchir aux évolutions contemporaines dont les brevets d'invention sont l'objet. Initialement conçu comme un droit de propriété permettant de palier la non appropriation des connaissances par leurs producteurs², les brevets apparaissent aujourd'hui au cœur d'enjeux majeurs, tant au niveau économique, politique que social ou éthique. Il n'est pour s'en convaincre que d'écouter les débats relatifs à l'instauration du brevet européen, à l'ouverture des procédures des dépôts de brevets au vivant ou encore aux logiciels. Dans un contexte d'économie de la connaissance³, où la croissance économique est liée aux investissements immatériels, il est clair que la capacité d'un pays à déposer et surtout à utiliser des brevets devient une source d'avantage compétitif indéniable. Aussi nous a-t-il semblé intéressant dans cette troisième livraison des Cahiers de RECITS, de faire dialoguer deux disciplines, l'économie et le droit, autour de la question des brevets d'invention⁴.

Christian Le Bas, soulignant l'étroitesse du lien qui s'établit entre le comportement de dépôt de brevet et la capacité d'innovation des firmes et des nations, propose une analyse statistique du comportement de dépôt de brevet en France. L'originalité de l'approche proposée ici est notamment de mettre l'accent sur les phénomènes de persistance en matière de dépôts de

1 Journée d'études organisée par le Département des Humanités sous la responsabilité de Michel Cotte.

2 K.J. Arrow, 1962.

3 OCDE 1996.

4 Nous ne proposons ici que quatre textes. Les autres contributions sont disponibles sur demande auprès de Fabienne Picard.

brevet. En effet, on oublie trop souvent que la vie d'un brevet commence après son dépôt et que les stratégies peuvent alors être diverses. Cette étude met en lumière un affaiblissement de la puissance technologique de la France au regard du volume global des brevets déposés. Mais elle montre également la permanence de « régimes technologiques » différenciés entre les grandes firmes oligopolistiques qui brevètent de façon persistante et les petites firmes qui déposent peu de brevets ou de façon sporadique.

François Lévêque et **Yann Mènière** proposent quant à eux un état des lieux en matière de brevets logiciels. Malgré la brèche juridique dans laquelle s'engouffrent les entreprises pour déposer des brevets logiciels, les auteurs s'interrogent sur la pertinence de telles procédures. Peut-on réellement appliquer un outil juridique classique à une nouvelle technologie, régie par ses propres lois, notamment au niveau économique et qui plus est se trouvant confrontée à la double nécessité de se protéger contre les utilisateurs/clients des logiciels et contre les concurrents ? L'originalité de cette contribution est de mettre en regard une conception classique du brevet comme outil d'incitation à l'innovation avec une approche plus institutionnelle du brevet comme instrument d'organisation entre innovateurs. Dans cette perspective, c'est essentiellement la capacité des offices de brevets à prendre les bonnes décisions qui importe, et qui devient une condition nécessaire du succès du brevet logiciel.

Le texte de **Benoît Humblot** permet d'éclairer différemment la question des frontières du brevet en posant la question de la dialectique qui s'établit entre l'utile et l'agréable à propos des diverses créations humaines. Il nous rappelle que « *le droit de la propriété intellectuelle distingue l'émotion de la fonction [...] et protège les créations émotionnelles au moyen du droit d'auteur et du droit des dessins et modèles et les créations fonctionnelles au moyen du droit des brevets* ». Mais cette partition laisse dans l'ombre les créations pour lesquelles la revendication fonctionnelle prime tout autant que la recherche d'esthétisme. Ce sont alors les modalités de protection cumulative qu'il convient d'examiner.

Quittant la question de l'inventeur-artiste ou de l'artiste-inventeur, **Dominique Landbeck** s'intéresse à celle du salarié-inventeur. C'est notamment le droit de la propriété intellectuelle qui est mobilisé ici et dans une moindre mesure le droit du travail. La nature du régime de l'inventeur-salarié pose cependant une double question : celle du contentieux lié et celle, plus large, des modalités (notamment fiscales) envisageables pour en améliorer l'efficacité. On rejoint alors, une perspective chère aux économistes, à savoir celle des moyens mis en œuvre afin d'inciter la production d'innovations.

Christian Le Bas

LEFI, Centre A et L Walras, Institut des Sciences de l'Homme

Le comportement de dépôt de brevet : quelques observations empiriques sur le cas français¹

Introduction

Un brevet donne à un inventeur des droits exclusifs quant à l'exploitation commerciale d'une invention pour une période limitée de temps (de 15 à 20 ans selon la législation des pays), moyennant la publication et le descriptif de l'invention. Juridiquement le droit du brevet prend appui sur trois critères de brevetabilité (quasi universellement admis) : l'activité inventive doit avoir une application industrielle, l'invention doit être nouvelle (ce qui se définit souvent négativement : l'absence de tout précédent, la nouveauté est en général présumée et il appartient au tiers de citer les précédents). Chaque office national a sa propre réglementation. Le coût des droits à détention de brevet, la durée et la réalité de la protection varient selon les pays.

Dans la compétition technologique, le brevet est une arme à la disposition des firmes innovantes pour protéger leur invention de l'imitation, pour les valoriser sous la forme de concession de licences, et rentabiliser leurs dépenses de recherche-développement, pour donner un signal aux concurrents ou aux marchés financiers. Une meilleure connaissance du comportement de brevet peut renseigner sur les stratégies et les capacités d'innovation des firmes, des secteurs et des nations. À cette fin, on dispose de beaucoup de données statistiques concernant les brevets. Pour cette raison, les économistes utilisent des données de brevets (souvent de très grandes dimensions) comme un indicateur d'innovation (Griliches 1990). Les principaux avantages des données de brevet pour l'économiste sont bien établis : le brevet représente le résultat d'un processus d'invention dont on attend un résultat industriel, les informations disponibles sur les brevets (la

¹ Ce texte est la version modifiée et augmentée d'un exposé fait en mai 2002 à l'UTBM.

demande de brevet comme la reconnaissance des droits) sont décomposées en champs technologiques, ce qui fournit des informations sur les directions du progrès technique. Finalement les données de brevet fournissent moins une mesure des innovations que l'indicateur d'un phénomène plus large, celui des activités innovantes. Toutefois, l'utilisation de données de brevets comme des indicateurs d'innovation souffre d'inconvénients : toutes les inventions ne sont pas brevetées (Levin et al. 1887) et toutes les inventions brevetées ne débouchent pas sur des innovations (il y a des brevets dormants). Il n'y a pas que les économistes qui étudient les brevets, les firmes, les cabinets d'avocats en propriété industrielle, les entreprises de conseil ont recours aux informations contenues dans les brevets pour mieux connaître l'environnement technologique de la concurrence. Le brevet sert ainsi d'outil de veille technologique.

Dans ce travail, nous proposons quelques points de repères empiriques sur certains aspects du comportement de dépôt de brevet en France : quels sont les déposants ? Que nous disent les études sur le renouvellement des droits ? Qui sont les déposants qui déposent de façon persistante ? Combien d'innovations technologiques sont protégées par un brevet ? Nous tirons en conclusion quelques enseignements.

Quelques généralités sur les dépôts et les déposants de brevet

Il existe trois voies différentes de dépôt de brevet : la voie nationale, par le biais de l'INPI (Institut National de la Propriété Industrielle), la voie européenne via l'OEB (Office Européen des Brevets), le dépôt est alors scindé en plusieurs brevets nationaux, le déposant choisit les pays de dépôt, la voie internationale, dite PCT (*Patent Cooperation Treaty*) qui a connu une forte croissance ces 10 dernières années. Si le brevet est européen, la procédure de délivrance est effectuée par l'OEB.

Il faut bien clairement distinguer les dépôts de brevets en France qui correspondent à une volonté de protéger une invention en France (dépôts qui peuvent être le fait de Français comme d'étrangers), des dépôts des agents de nationalité française qui peuvent être faits pour la France ou pour l'étranger (ces derniers sont un bon indicateur de la capacité d'innovation du pays). En général, les déposants français choisissent la voie nationale puis étendent à l'Europe. La Convention de Paris (1883) autorise les inventeurs à déposer un brevet dans d'autres pays sans perdre les droits du pays du dépôt d'origine. Les déposants français, comme beaucoup de déposants au niveau mondial, ont de plus en plus recours à la voie internationale.

En 2001, 17000 brevets ont été déposés par la voie nationale, dont 78,9 % par des déposants de nationalité française. Après une période de croissance régulière du nombre de dépôts, au cours des cinq dernières années, les demandes de dépôt de brevet connaissent un léger tassement à l'INPI. La

voie européenne correspond à 110000 dépôts dont environ 6,5 % de déposants français. La croissance des dépôts européens est régulière, la proportion de déposants français légèrement en baisse. 10 4000 dépôts correspondent à la voie internationale, ce qui représente une hausse de 14,3 % par rapport à l'an 2000, et avec une forte progression du nombre de déposants français (plus de 28 %). Le poids des personnes morales déposantes tend à se renforcer (57 % en 1997, 58,6 % en 2001).

L'inventeur dispose d'un délai de priorité d'un an à compter de la toute première demande de brevet pour déposer des brevets correspondants dans d'autres pays. Ces brevets seront considérés comme ayant été sollicités à la date de la première demande (date de priorité) dans le premier pays (pays de priorité). 90 % des brevets européens d'origine française ont une priorité française. Les brevets d'origine française déposés au sein de l'OEB sont en grande majorité comptabilisés dans les brevets déposés par la voie nationale (Bussy et al. 1994, dont les données s'arrêtent en 1989).

On propose ici une rapide analyse des déposants français. En 1995 (source OST) les deux grandes catégories de déposants français à l'INPI sont des personnes physiques (3524 personnes) et des personnes morales (2842 institutions). Mais il y a une forte asymétrie en termes de brevets déposés, les personnes physiques ont déposé 3 538 brevets (soit 28,5% du total des brevets), les personnes morales 8874 brevets (soit 71,5 %). Les principaux secteurs des dépôts de brevets en France sont le transport, la consommation des ménages, les télécommunications et les composants électriques et électrotechniques qui totalisent à eux seuls un tiers des dépôts. Un travail de l'OST permet d'examiner le devenir des demandes de brevet de 1995 à fin 1997 des personnes physiques et des personnes morales. Sur 100, 49 aboutissent à une délivrance du brevet pour les premières contre 81, pour les secondes. À la fin de la période, 38 sont en vigueur pour les personnes physiques, contre 79 pour les personnes morales. Beaucoup de demandes (35 %) sont interrompues ou retirées (8 %) par des personnes physiques. On voit ainsi que les demandes faites par les individus sont moins fiables, moins consistantes et plus volatiles.

Les secteurs dont le nombre de dépôts connaissent la plus forte hausse (plus de 12 %) par rapport à l'année 2000, sont le secteur spatial, l'armement, l'optique, les biotechnologies et les produits agricoles et alimentaires. D'autres secteurs ont un nombre de dépôts en net recul (une diminution de l'ordre 16%) comme la chimie macromoléculaire, les procédés thermiques, les techniques nucléaires et l'ensemble matériau/métallurgie. L'examen des grandes caractéristiques des personnes physiques déposants français à l'INPI fait apparaître le profil suivant. Le nombre de brevets déposés est faible : 85 % d'entre elles n'ont déposé qu'un seul brevet et 10,7 % deux brevets. L'examen de la localisation géographique des déposants indique une forte concentration géographique : Île-de-France (29,7 %), grand Sud-

Est (16,8 %), devant Rhône-Alpes (15,7 %). 36,2 % des déposants ont un co-déposant sur au moins un de leurs dépôts (pour un co-dépôt sur 12 le co-déposant est une entreprise). S'agissant des déposants institutionnels, on met en évidence un dépôt entrepreneurial, celui des micro-entreprises, de moins de 9 employés, qui est faible mais réel : 417, soit 14,7 % de l'ensemble des brevets mais 6,7 % des brevets des institutions.

Renouvellement des droits de brevet

Pour que les droits du brevet soient maintenus en faveur du titulaire du brevet, celui-ci doit chaque année acquitter des taxes pour les brevets déjà accordés, de manière à ce que ses droits soient maintenus. L'examen de ces données concernant le renouvellement des droits est très riche d'information. Schankerman (1991) a étudié comment les brevets ont été renouvelés en France sur la période 1968-87 pour 4 grands champs technologiques de dépôts de brevet (pharmacie, chimie, mécanique, électronique). Les données portent sur la quasi-totalité des brevets déposés au cours des années 1969 à 1982, par plusieurs déposants de pays différents (France, Royaume-Uni, Allemagne, Japon, États-Unis). Les brevets toujours en vigueur appartiennent à des cohortes couvrant la période 1970-87. Pour l'ensemble des champs technologiques le taux de renouvellement décline de façon monotone pour passer de 100 %² à 20 %. En général, 50 % des brevets sont déchus 10 années après le dépôt. Les taux de renouvellement des brevets de la pharmacie et de la chimie sont significativement supérieurs à ceux des autres secteurs. Les brevets d'origine française et japonaise ont des taux de renouvellement plus élevés.

Les données de renouvellement des brevets fournissent des matériaux pour établir des estimations de la valeur privée des brevets. En l'absence d'information directe, la valeur économique des brevets peut se déduire du comportement économique de leurs détenteurs. On suppose que le titulaire du brevet en acquittant annuellement une taxe de renouvellement conserve ses droits, c'est-à-dire sa capacité de protéger des recettes qui sont le plus souvent issues de l'exploitation industrielle du brevet. La décision de renouveler les droits de brevet est prise lorsque les recettes associées au brevet couvrent au moins les dépenses de renouvellement (règles de décision). On infère ainsi que la durée de vie du brevet est corrélée à sa valeur. Sur cette base, Schankerman et Pakes (1985) montrent que la valeur économique des brevets est très asymétrique, la plupart des brevets semblent n'avoir qu'une valeur économique très faible.

2 Seuls apparaissent ici les brevets renouvelés au bout de 2 ans.

La continuité du comportement de dépôt de brevet

La continuité (ou la persistance) du comportement de brevet signifie que l'on prend en compte plusieurs périodes de temps, et qu'on examine si les entreprises sont persistantes dans leur comportement de dépôts. On traite ici d'un autre problème que celui du renouvellement des droits. Le renouvellement des droits affecte des brevets déjà accordés, le déposant désire maintenir ses droits. L'étude de la persistance du comportement de brevet concerne des innovations différentes réalisées à différents moments du temps. On a dressé ailleurs (Le Bas et al. 2003), une typologie des déposants fondée sur la continuité dans le temps du dépôt de brevet. Sur les 3 347 firmes déposants français à l'office américain des brevets, ayant déposé au moins une année un brevet au cours de la période de 1969 à 1985, on a défini quatre catégories de déposants (voir le tableau).

Types de déposants	Définition	Nombre de firmes (%)	Nombre de brevets (%)
Simplex déposants (occasionnels)	Une seule et courte période de dépôt (3 ans max, peu de brevets)	2 397 (71,62)	2 748 (12,47)
Déposants sporadiques	Plusieurs périodes de dépôts (en général peu de brevets déposés)	467 (13,95)	3 279 (14,87)
Déposants intermédiaires	Une seule période de dépôt	408 (12,19)	5 749 (26,08)
Déposants persistants	Une longue période de dépôt (beaucoup de brevets)	75 (2,24)	10 268 (46,58)
Total		3 347 (100,00)	22 044 (100,00)

La propension à breveter les innovations³

On ne dispose pas de données spécifiques pour la France. On peut s'appuyer ici sur les données de l'enquête de d'Arundel et Kabla (1998) portant sur les activités d'innovation des plus grandes entreprises industrielles européennes (604 répondants). Les auteurs peuvent calculer la propension à

3 Sur ces aspects voici quelques données. E. Mansfield (1986) a indiqué que de 66 à 87 % des inventions brevetables sont brevetées. La proportion des inventions brevetées qui débouchent sur des innovations est de l'ordre de 40 à 60 % (voir D. Archibugi 1992).

breveter, le pourcentage d'innovations pour lequel un dépôt de brevet a été fait. Dans ce calcul, chaque innovation est pondérée par son impact sur le chiffre d'affaires. Pour les innovations de produits, la propension moyenne à breveter est de 35,9 % (variant de 8,1 % pour le textile à 79,2 % en pharmacie). Pour les procédés, cette moyenne est de 24,8 % (variant de 8,1 % en textile à 46,8 % pour les instruments de précision). Quatre secteurs ont une propension à breveter pour les produits et les procédés combinés, dépassant 50 % : pharmacie, chimie, machines (mécanique), instruments.

Cette propension à breveter s'accroît avec la taille des firmes⁴. Les plus hautes propensions sont associées aux firmes qui pensent que le brevet est un bon outil pour protéger les innovations. L'intensité de R-D des firmes n'a pas d'effet sur la propension à breveter des innovations (une fois les effets sectoriels contrôlés). En revanche, le secteur d'activité a une forte influence sur la propension à breveter des produits (mais pas en ce qui concerne les innovations de produits). En comparaison avec les États-Unis les propensions à breveter moyennes pour les firmes européennes entre 1991 et 1993 sont plus élevées, 51,5 % pour les innovations de produits, 33 % pour les innovations de procédés. Les différences entre l'Europe et les États-Unis⁵ pourraient être dues au coût de dépôt plus faible aux États-Unis (un tiers moins cher que le coût du dépôt dans le système européen) et/ou à la protection plus forte que donne un brevet en cas de litige.

Conclusion

Des observations empiriques que nous avons relevées, deux types de conclusions peuvent être tirées. En termes de volume global de brevets tout d'abord. Beaucoup d'agences gouvernementales considèrent que les brevets détenus par des institutions ou des inventeurs individuels constituent un indice de la puissance technologique d'un pays. Dans cette perspective le cas français incite plutôt au pessimisme. On constate en effet ces dernières années, une faiblesse du dépôt de brevet en France qui semble témoigner d'un affaiblissement de la capacité d'innovation du pays⁶. La part des brevets français dans le monde serait passée de 8,5 % en 1985 à 6,3 % en 2000. Cette dynamique est corrélée à (et/ou confirmée par) la faiblesse de la croissance annuelle des dépenses de recherche sur la période 1995-2000 : 1 % l'an, contre 3,4 % pour l'Europe des 15. En termes de type de comportements de brevet ensuite. Ces données semblent confirmer les analyses en termes de

4 Un facteur qui pourrait expliquer l'effet taille est le coût des dépenses associées aux droits du détenteur de brevet. Lanjow et Lerner (1997) ont noté que pour les petites firmes, ces coûts constituent une raison majeure pour ne pas breveter une innovation.

5 Pour les États-Unis, il s'agit de l'enquête CMS (*Carnegie Mellon Survey*) menée en 1993 ; pour l'Europe, il s'agit de l'enquête PACE menée en 1994. La propension à breveter (pourcentage d'innovations brevetées) est ici standardisée, au sens où elle tient compte des différences de structure industrielle entre l'Europe et les États-Unis. Source : Eurostat (2000).

6 Sur ce thème voir les travaux de CGP (2002) et les données du rapport de l'OST.

« régimes technologiques »⁷. Notamment, elles montrent bien les différences fortes entre les grandes firmes oligopolistiques (le régime routinier ou régime oligopolistique) qui brevètent de façon consistante et persistante, renouvelant leur brevet (sans doute jusqu'à la fin de la période légale de protection), et disposant d'un management de la fonction propriété industrielle; et les petites firmes (voire certaines personnes physiques) déposant un faible nombre de brevets, occasionnellement ou sporadiquement brevetantes et faiblement dotées en compétences relevant de la gestion de propriété industrielle.

Références

- Archibugi D. (1992)**, « Patenting as an indicator of technological innovation: a review » *Science and Policy*, 19(6) : 357-368.
- Arundel A. et Kabla I. (1997)**, « What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms », *Research Policy*, vol. 27 : 127-141.
- Acs Z.J., Audretsch D.B. (1991) eds**, *Innovation and Technological Change*, Harvester Wheatsheaf, London.
- Bussy J.C., Carpentier C., Kabla I. (1996)**, « The utilisation by French firms of the European patent », *INSEE Studies in Economics and Statistics*, (1) : 12-28.
- Commissariat général du Plan (2002)** *La France dans l'Économie du savoir: pour une dynamique collective*, La documentation française, Paris.
- EUROSTAT (2000)**, *Statistiques sur l'innovation en Europe - Données 1996-1997*, Panorama de l'Union Européenne - Thème 9 - Science et Technologie, Office Statistique des Communautés Européennes, Luxembourg.
- Griliches Z., (1990)**, *Patent statistics as economic indicators: a survey*, *Journal of Economic Literature*, 28(4) : 1661-1707.
- Lanjouw J., Lerner J. (1997)**, « The Enforcement of Intellectual Property Rights: a Survey of the Empirical Literature », *NBER Working paper*, n° 6296.
- Le Bas C. et al. (2003)**, « An evolutionary view on persistence in innovation : an empirical application of duration model », in P. Saviotti (ed) *Applied Evolutionary Economics*, Edward Elgar, chapitre 8.
- Malerba F., Orsenigo (1996)**, « Schumpeterian Patterns of Innovation are technology specific », *Research Policy*, Vol. 25(3) : 351-78.
- Mansfield E. (1986)**, « Patents and innovation: an empirical study », *Management Science*, 32(2) : 173-181.
- Schankerman M. (1991)** « Les statistiques sur le renouvellement des brevets : un moyen pour mesurer la valeur de la protection par brevet ainsi que la production de l'activité inventive », *STI Revue*, OCDE, (8) : 107-129
- Schankerman M., Pakes A. (1985)**, « Valeur et obsolescence des brevets: une analyse statistique de renouvellement des brevets européens », *Revue économique*, 36(5) : 917-43.

7 Dans le premier régime (ou Schumpeter Mark 1 model pour Acs, Audretsch 1991, Malerba, Orsenigo 1996), les firmes sont petites, de création récente, la concurrence - par l'innovation- vive, la turbulence industrielle (entrées et sorties de firmes de l'industrie) forte. Dans le second labellisé Schumpeter Mark 2 model par Malerba, Orsenigo (1995) les firmes sont grandes, la concurrence oligopolistique stable, la turbulence industrielle faible. Destruction créatrice (d'activités) d'un côté contre accumulation créatrice de connaissances de l'autre.

François Lévêque et Yann Ménière
Cerna, ENSMP

Le brevet logiciel en Europe, un état des lieux

Introduction

Le régime de propriété intellectuelle des logiciels en Europe est défini dans l'article 52 de la convention de Munich de 1973. Il y est établi que les logiciels ne sont pas brevetables « en tant que tels ». Cette exemption est justifiée par l'argument selon lequel un logiciel « en tant que tel » n'appartient pas à un domaine technique. Par conséquent seul le droit d'auteur protège le logiciel, en tant que « création originale » cette fois.

De fait, il est cependant possible de breveter une invention incluant un logiciel mais ne se limitant pas à un logiciel (une machine à laver par exemple). Plus généralement, la mise en œuvre d'un logiciel par une machine (un ordinateur) peut être considérée comme technique, de sorte que l'invention incluant le logiciel et son utilisation constitue plus qu'un logiciel « en tant que tel ». Cela ouvre bien sûr la voie à tous les brevets logiciels, puisque dès lors un logiciel « en tant que tel » n'existe plus que théoriquement. Cette faille a déjà été largement exploitée, environ 30 000 brevets logiciels ayant déjà été accordés en Europe. D'où la tentative de clarification de la Commission, à travers le projet de directive sur le brevet logiciel publié en février 2002 et le vote du Parlement européen en septembre 2003. Mais la généralisation du brevet logiciel est-elle souhaitable? Le précédent américain, où le système de brevets logiciels en vigueur est unanimement critiqué¹, invite à la prudence. Le problème tient principalement à la possibilité d'appliquer un outil juridique classique à une « nouvelle technologie » qui obéit à ses propres lois, notamment sur le plan économique.

1 Merges, R. (1999) « As many as Six Impossible Patents Before Breakfast : Property Rights for Business Concepts and Patent System Reform » *Electronic Commerce Symposium*.

Un logiciel est un cheminement logique – un algorithme – qui se matérialise dans un texte écrit en langage de programmation – le code source – lui-même transformé en informations binaires – le code objet – par l'ordinateur qui le lit. D'un point de vue économique, le logiciel est un bien très particulier dans la mesure où sa production suppose un coût fixe élevé et un coût marginal (le coût de production d'une unité supplémentaire) très faible ou nul. Le coût fixe correspond à l'investissement à engager au départ pour créer un nouveau logiciel. Par la suite, étant donné sa nature numérique, le même logiciel pourra être reproduit à volonté pour un coût unitaire quasi nul (le coût d'un CD-Rom par exemple).

La nécessité d'amortir un investissement initial élevé est la justification classique de la concession d'un monopole temporaire garantie par un droit de propriété intellectuelle. Cependant le coût de reproduction quasi nul des logiciels complique ce problème. Le créateur du logiciel doit être protégé non seulement de la concurrence, mais aussi des consommateurs, qui peuvent facilement copier sa création. La protection contre ce type de copies est la fonction économique du droit d'auteur, qui interdit l'expression du logiciel sur un ordinateur sans une licence. Cette fonction est loin d'être négligeable : le taux de piratage des applications logicielles (nombre d'installations sur nombre de licences accordées) était estimé à 42 % en 2001, entraînant des pertes mondiales de l'ordre de 12 milliards d'euros². Le droit d'auteur ne permet cependant pas de protéger efficacement le créateur d'un logiciel contre l'imitation par des concurrents. De ce point de vue, le brevet semble un outil plus approprié, dans la mesure où il protège les idées qui constituent l'algorithme, et non la simple expression du code objet.

Un premier problème tient cependant à une autre particularité de la technologie informatique, qui veut que les créations soient fortement dépendantes les unes des autres. Dès lors le brevet logiciel devient également un outil d'organisation de l'industrie, les firmes étant souvent contraintes de travailler ensemble sur la base de leurs portefeuilles de droits respectifs. La nature des droits de propriété intellectuelle peut alors influencer sur l'efficacité de cette organisation (partie 1). Par ailleurs, la généralisation du brevet logiciel nécessite un système performant d'attribution de ces droits. A cet égard, le précédent américain conduit à s'interroger sur le fonctionnement des offices de brevets, et notamment sur leur aptitude à intégrer les particularités des technologies informatiques (partie 2).

2 Source : *Business Software Alliance*, rapport 2002.

Brevet et organisation de l'industrie du logiciel

Pour les économistes, deux innovations sont complémentaires lorsqu'il est nécessaire de les combiner pour les exploiter. Il en est ainsi de nombreuses fonctionnalités en matière de logiciels. Les innovations cumulatives sont un cas particulier d'innovations complémentaires. Il s'agit d'innovations réalisées séquentiellement, les unes à partir des autres. Le protocole TCP/IP et les applications Internet en sont des exemples, l'un ayant rendu les autres possibles.

La multiplication et la dispersion des droits sur des innovations complémentaires sont un facteur d'inefficacité économique³. Si les brevets protégeant des innovations complémentaires sont dispersés entre différents propriétaires, autant de licences sont nécessaires pour pouvoir exploiter la technologie complète. Cette configuration de monopoles multiples est particulièrement inefficace. En effet, chaque propriétaire de brevet cherche à prélever une marge aussi élevée que possible sur les licences qu'il accorde. La multiplication de ces marges conduit alors à une sous-utilisation de la technologie, devenue excessivement chère. Cette situation s'avère également dommageable pour les propriétaires, qui gagneraient à diminuer conjointement leurs redevances⁴. L'analyse montre que chacun récupérerait alors en nombre de clients plus que ce qu'il perdrait en marge unitaire.

Ce problème de coopération entre détenteurs de brevets est cependant difficile à résoudre car chacun a intérêt à pratiquer des redevances élevées en laissant les autres baisser leurs tarifs. Dès lors, des institutions adaptées sont nécessaires pour garantir les comportements des acteurs. Mais la création négociée de telles institutions a un coût, d'autant plus important que le nombre d'acteurs impliqués est élevé. Ainsi le caractère complémentaire des innovations dans un domaine technique donné (électronique et informatique notamment) peut imposer des solutions organisationnelles différentes en fonction du nombre et du degré de dispersion des droits. Le rachat des droits, la fusion ou la création d'une « *joint venture* » sont des solutions relativement simples, efficaces quand il s'agit de réunir un petit nombre de droits. En revanche certaines technologies peuvent nécessiter un très grand nombre d'innovations. Le principe est alors de rassembler les droits sur des technologies complémentaires à l'intérieur d'une même structure, qui constitue un guichet unique pour les consommateurs, permettant aux différents membres du standard de s'accorder sur une tarification unique optimale et sur une clé de partage du profit. Les groupements de brevets nécessaires aux technologies MPEG (525 brevets en 2002) ou GSM (380 brevets) en sont deux exemples.

3 Heller, M., Eisenberg, R. (1998), « Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical »

4 Shapiro, C. (2000) « Navigating the Patent Thicket : Cross Licensing, Patent Pools, and Standard-Setting », University of California Working Paper.

La protection intellectuelle a d'autres conséquences négatives lorsque les innovations sont cumulatives – qu'elles résultent les unes des autres. Il est en effet risqué d'investir en R&D si l'innovation qui en résulte peut être bloquée par un brevet existant déjà. Ainsi, la tentative d'imposer des redevances aux développeurs s'appuyant sur le format GIF a par exemple conduit ces derniers à se tourner vers d'autres formats, tels PNG. Le problème consiste ici à répartir convenablement la valeur d'une innovation finale entre innovateurs successifs. Si le premier innovateur fait valoir son droit sur les innovations suivantes, celles-ci ne seront pas suffisamment attractives pour être réalisées. Si au contraire le premier innovateur n'a pas ce droit, il peut lui-même être dissuadé d'investir au départ⁵. Le caractère cumulatif des innovations peut alors nécessiter des accords préalables aux investissements de R&D: des *joint-ventures*. Certains auteurs en font un argument plus radical contre le brevet logiciel, en montrant qu'à long terme, les firmes peuvent gagner à partager les connaissances gratuitement malgré le surcroît de concurrence⁶. Le succès du logiciel libre sur certains marchés, notamment celui des logiciels pour serveurs, leur fournit un exemple probant.

Le caractère incitatif du brevet logiciel doit donc être mis en balance avec ses effets sur l'organisation du secteur: monopole multiple, coût de coordination, frein à l'innovation cumulative. Les brevets doivent en particulier être définis de manière à éviter une trop grande fragmentation des droits nécessaires à l'utilisation d'une technologie. En effet, une application peu rigoureuse des critères d'inventivité et de nouveauté peut conduire à la multiplication de brevets sur des avancées mineures, ou même triviales. De plus des revendications très générales peuvent créer de véritables goulets d'étranglement, susceptibles d'entraver le progrès technique – le brevet revendiqué par British Telecom sur le lien hypertexte en est un exemple. Reste à savoir s'il est possible de garantir une application rigoureuse des critères de brevetabilité, et plus généralement un bon fonctionnement des systèmes de brevets.

Le cadre institutionnel du brevet logiciel

Le précédent américain invite à la circonspection quant à la possibilité d'assurer le bon fonctionnement d'un système de brevet logiciel en Europe. Différentes explications de ses dysfonctionnements ont été avancées, qui ne doivent pas nécessairement être transposées telles quelles au cas européen.

La stricte application des critères de brevetabilité – nouveauté, caractère inventif, caractère technique – constitue un premier test. Ces critères fonctionnent comme des garde-fous permettant d'éviter l'accord de brevets excessifs, comme par exemple le brevet «one click» de Amazon.com, qui

5 Scotchmer, S. (1991) « Standing on the Shoulders of Giants : Cumulative Research and the Patent Law », *Journal of Economic Perspectives*, Symposium on Intellectual Property Law, 5(1), 29-41.

6 Bessen, J. and Maskin, E. (2000) « Sequential Innovation, Patents and Imitation », M.I.T. Working Paper.

consiste simplement à « copier-coller » un ordre d'achat sur Internet pour faciliter la vie au client. Il est donc essentiel que ces critères soient correctement appliqués par les examinateurs des offices de brevets. Il semble que ce ne soit pas le cas aux États-Unis, notamment parce que le système valorise la quantité de dossiers traités, plutôt que la qualité du traitement⁷. En revanche l'office européen, dont le fonctionnement est cependant moins bien connu, est généralement considéré comme relativement efficace. Après l'examen, les brevets accordés peuvent par ailleurs être contestés par des tiers, auprès de l'office puis devant un tribunal. Là encore le système européen est sans conteste le plus performant, puisque le taux d'opposition en Europe est plus que trois fois supérieur au taux de ré-examen aux États-Unis⁸.

Au regard de leurs fonctionnements respectifs, l'office européen semble donc mieux armé que son homologue américain pour filtrer les demandes de brevets logiciels. Cependant la technologie particulière qu'est l'informatique pose des problèmes plus spécifiques, susceptibles de diminuer la qualité des examens. Pour évaluer la nouveauté et le caractère inventif d'une innovation, les examinateurs s'appuient sur des bases de données de brevets existants, construites par domaines techniques. Ces bases permettent également aux firmes ne pas s'engager de manière inconsidérée sur une voie technologique déjà bloquée par un ou des brevets⁹, ou encore de sélectionner des partenaires. Or il est très difficile de mettre en place des bases de données fiables dans le cas des logiciels. En effet, les standards et les langages évoluent très rapidement et de manière dispersée, sans que toutes ces évolutions passent nécessairement par la case brevet. Il est ainsi presque impossible d'établir à un instant donné l'état de l'art pertinent pour une innovation à la date où elle a été déposée, généralement plusieurs mois auparavant. L'incapacité du système américain à satisfaire cette condition clé de l'efficacité de l'examen et de la coordination entre firmes est un facteur important de son relatif échec (Merges, 1999). À l'heure actuelle, l'office européen ne dispose pas non plus d'une base de donnée consacrée aux brevets logiciels, qui sont dispersés dans d'autres catégories. Il semble que sur ce point pourtant crucial tout le travail reste à faire.

L'efficacité d'un système de brevets tient enfin à son coût de fonctionnement, qui est répercuté dans les frais de demande de brevet. S'agissant du brevet logiciel, l'importance de ces frais apparaît à la lumière de l'argument central du rapport commandé par la Commission pour défendre son projet de directive sur le brevet logiciel. Les auteurs du rapport soulignent le rôle que devraient jouer les brevets au niveau des petites entreprises innovantes, en leur permettant de faire la preuve de leur compétence et de se signaler positivement auprès des financeurs. Or ces petites structures sont aussi les

7 *ibid* note 1.

8 Graham, J., Hall, B., Harhoff, D., Mowery, D. (2002) « Post-Issue Patent "Quality Control" : a Comparative Study of US Patent Re-Examinations and European Patent Oppositions », NBER Working Paper.

9 Kitch, E.(1977), « The Nature and Function of the Patent System », *Journal of Law and Economics*, 20.

moins à même de supporter le coût et les risques d'une procédure d'obtention de brevet, comme le souligne cette fois le Livre Vert de la Commission sur le brevet communautaire. Le problème du coût des procédures d'obtention de brevet est accentué par l'organisation du système de brevet européen. Les brevets doivent en effet être traduits et déposés dans les différents États. Il en résulte des coûts plus élevés. Ainsi, d'après la Commission, les taxes et frais divers à payer pour détenir un brevet s'élèvent à 28 500 euros en moyenne dans le cas d'un brevet européen, contre respectivement 16 450 euros et 10 330 euros pour les brevets japonais et américain. Le coût du brevet logiciel apparaît donc comme une variable critique.

Conclusion: quid de la proposition de directive?

Le brevet logiciel, du fait de la forte complémentarité entre les créations informatiques, s'avère être non seulement un outil d'incitation à l'innovation, mais également un instrument d'organisation entre innovateurs. Dès lors la dispersion des droits sur les innovations entre un trop grand nombre d'acteurs peut constituer un frein au développement de cette industrie. Dans ces conditions, il est d'autant plus nécessaire d'appliquer rigoureusement les critères de brevetabilité que la création de mauvais brevets sera préjudiciable à la concurrence, mais aussi à l'innovation! Le bon fonctionnement du système de brevet européen est donc une condition nécessaire du succès du brevet logiciel. Or si l'office européen des brevets semble plus efficace que son homologue américain, il demeure des obstacles importants au regard des spécificités du logiciel. Il reste ainsi à construire et entretenir une base de données qui puisse servir de référence quant à la technologie existante tant pour les examinateurs des offices que pour les acteurs de l'industrie. Par ailleurs le coût élevé du brevet européen est un obstacle important pour les petites entreprises innovantes qui sont pourtant visées par le projet de directive sur le brevet logiciel européen.

La nécessité de garantir le respect des critères de brevetabilité a été de toute évidence à l'esprit des auteurs du projet de directive et des parlementaires européens qui ont amendé le projet. Leur position est ainsi de parier sur ces critères, après les avoir réaffirmés et précisés, pour filtrer d'éventuels brevets abusifs. Le projet de directive ne prévoyait aucunement d'exclure *a priori* certaines catégories de logiciels, mais le commentaire qui l'accompagnait insistait longuement sur la capacité de critères de brevetabilité « recentrés » à empêcher l'accord de brevets sur des méthodes commerciales. Pour ce faire, le recentrage des critères consistait essentiellement à expliciter le critère d'inventivité, qui serait défini comme imposant une « contribution technique » – condition à laquelle ne satisferaient pas les méthodes commerciales telles que la méthode « one-click » de amazon.com. Les amendements votés en septembre 2003 par le

Parlement européen renforcent cette approche en précisant que la contribution technique doit relever du monde physique et qu'elle n'inclut pas « les interactions physiques normales entre un programme et l'ordinateur ». Les amendements réaffirment également la non brevetabilité des méthodes commerciales ou mathématiques n'apportant pas de contribution technique. Enfin ils ajoutent que les logiciels de conversion de données ne peuvent être considérés comme des contrefaçons de brevets. La directive amendée intègre donc en partie les conditions de succès du brevet logiciel, qui tiennent pour beaucoup à l'organisation des offices et à leur capacité à tenir compte des spécificités techniques du logiciel. Elle leur fournit en effet des arguments juridiques permettant d'écarter des brevets douteux. Reste aux offices à faire la preuve de leur capacité à évaluer rapidement et correctement un grand nombre de demandes dans un domaine technique aussi complexe et changeant.

Benoît Humblot
UTBM - RECITS

L'inventeur, l'artiste et le brevet

« L'activité humaine s'exerce dans les trois domaines de l'industrie, de la science et de l'art. C'est la première qui est alimentée par l'invention, dont on dit fort judicieusement qu'elle en est la mère et la nourrice.

L'invention, considérée comme œuvre industrielle, se distingue des œuvres scientifiques et artistiques sous divers rapports. Elle en est d'abord nettement séparée par le but qui est pour elle l'utile, et pour les deux autres le vrai et le beau. L'industrie tire parti de toutes les propriétés et phénomènes de la nature ; la science les approfondit pour reconnaître leur essence, leur raison d'être, et l'art les coordonne pour en constituer un ensemble harmonique.

Mais cette différence dans le but direct permet en même temps de saisir leur ressemblance comme but indirect.

C'est ainsi que la science et l'art ont aussi leur utilité, mais pas immédiate, étant d'ordre moral et idéal ; tandis que l'utilité industrielle est immédiate et matérielle.

D'autre part, les œuvres scientifiques et industrielles participent également à la beauté, quoique celle-ci se trouve dissimulée sous un ensemble logique pour les unes et rationnel pour les autres ; comme d'ailleurs toute œuvre rationnelle ou harmonique renferme en même temps une utilité morale, quoique celle-ci n'éclate pas à la première vue et exige une investigation scientifique.

Science, art et industrie sont pour ainsi dire trois sœurs nées pour s'assister réciproquement dans la poursuite de leur but. »

(Th. Wiesemann, *La théorie de l'invention élaborée pour servir d'étude et de critérium en matière de brevetabilité et de contrefaçon*, Bruxelles, 1891).

Ainsi donc, telle création de l'esprit peut être utile dans ses effets ; telle autre création de l'esprit peut être d'apparence esthétique et agréable. Mais il est encore possible qu'une création de l'esprit soit toute à la fois utile et agréable.

Il convient de savoir comment le droit de la propriété intellectuelle répond à chacune de ces hypothèses.

L'utile ou l'agréable

Le droit de la propriété intellectuelle distingue l'émotion de la fonction – ce qui relève de la délectation esthétique de ce qui relève de l'utile – et protège les créations émotionnelles au moyen du droit d'auteur et du droit des dessins et modèles et les créations fonctionnelles au moyen du droit des brevets.

Les protections spécifiques de l'agréable

Les créations esthétiques peuvent être protégées par le droit d'auteur ou par le droit des dessins et modèles ; mais encore par l'un et l'autre de ces régimes.

Art majeur, art mineur

À l'origine était le droit de la propriété littéraire et artistique. L'article 1^{er} de la loi du 19 juillet 1793 est ainsi rédigé : « Les auteurs d'écrits en tout genre, les compositeurs de musique, les peintres et dessinateurs qui feront graver des tableaux ou dessins, jouiront, durant leur vie entière, du droit exclusif de vendre, faire vendre, distribuer leurs ouvrages dans le territoire de la république et d'en céder la propriété en tout ou en partie. » L'article 7 de la même loi stipule ensuite que « les héritiers de l'auteur d'un ouvrage de littérature ou de gravure, ou de tout autre production de l'esprit ou du génie qui appartiennent aux beaux-arts, en auront la propriété exclusive durant dix années. »

Le propos du législateur est alors d'offrir protection aux créations du génie ; c'est-à-dire aux arts nobles (littérature, peinture, musique). En cela il suit la pensée du moment qui entend distinguer les arts majeurs des arts mineurs ; le grand art de l'artisanat. Cette partition au sein des créations esthétiques fût consacrée par la loi du 18 mars 1806 qui institua un régime de protection spécifique des arts appliqués¹. Il s'agissait de protéger les créations des ouvriers artistiques dans des conditions cependant moins étendues que celles offertes par la loi de 1793 et moyennant un dépôt au secrétariat du conseil des prud'hommes².

Toute la difficulté, dès l'origine, a été de distinguer les créations qui pouvaient entrer dans le périmètre de la propriété littéraire et artistique, de

1 « S'il est vrai que la doctrine du XIX^e siècle traitait volontiers, dans un même ouvrage, de propriété littéraire, artistique et industrielle, c'était sans jamais parvenir à fondre d'une manière absolue l'ensemble des matières dans une théorie générale des créations intellectuelles. Le XX^e siècle figea dans les esprits l'autonomie de chacune des matières. La propriété industrielle est entrée dans le jardin des commercialistes, la propriété littéraire et artistique dans celui des civilistes et aucun auteur ne rassembla plus, dans un même ouvrage, les deux matières. On observe cependant depuis plusieurs années un phénomène inverse [...] », Jean-Pierre Clavier, *Les catégories de la propriété intellectuelle à l'épreuve des créations génétiques*, Paris, L'Harmattan, 1998, p. 28.

2 Cette législation avait assurément des allures de « salon des refusés », de protection de second choix pour des œuvres de second rang.

celles, qui n'ayant pas qualité d'œuvre d'art, devaient être écartées de cette protection. En vérité, les moyens de mettre à part les créations nobles des créations modestes ont toujours été d'un maniement difficile ; ainsi en 1903 pouvait-on lire sous la plume d'Edouard Copper: « À cette question : Qu'est-ce qu'une œuvre d'art? » nous devons donc répondre: « C'est l'œuvre artistique rendant perceptible aux sens une idée personnelle à son auteur ». Au contraire le produit artistique sera l'œuvre matérialisant une idée qui n'est pas personnelle à celui qui l'a exécutée » Ces principes – aisés à énoncer – sont bien plus complexes à mettre en œuvre ; ce qui appelle la conclusion suivante: « La délimitation entre ces deux sortes d'ouvrages est très délicate à établir. Cette question est une de celles qui divise le plus la doctrine et la jurisprudence³.»

À cette difficulté de définir une frontière, s'est ajouté un débat sur l'opportunité même de tracer une délimitation aussi nette.

Unité de l'art

La loi de 1793 visait les écrits « *en tout genre* » ; la formule fut utilisée comme appui pour ouvrir les portes du droit d'auteur à toutes les œuvres littéraires, bien au-delà des créations les plus nobles⁴. Il est pourtant bien certain que le propos du législateur n'avait d'autre ambition que de viser aussi bien la poésie que l'essai, l'étude scientifique que le roman ; en somme tous les genres des arts littéraires majeurs... Il n'en a pas moins été soutenu, notamment par Eugène Pouillet⁵, que la protection des œuvres de l'esprit devait se faire sans considération de leur genre – compris au sens de leur valeur artistique – et pas seulement pour les écrits mais aussi pour les œuvres picturales, musicales, etc.

La loi du 11 mars 1902 provoqua une première évolution en précisant que « Le même droit appartiendra aux sculpteurs et dessinateurs d'ornement quels que soient le mérite et la destination de l'œuvre. » Par cette mention, les œuvres des arts appliqués entraient dans la catégorie des œuvres de l'esprit.

Pour autant, la protection des arts appliqués par le droit d'auteur, si elle est alors consacrée par la loi de 1902, ne concernait que le haut du panier des arts de l'industrie. En aucun cas il ne s'agissait d'un cumul parfait ; d'un cumul de principe. Cela explique qu'une loi du 14 juillet 1909 prononça tout à la fois l'abrogation de la loi de 1806 et sa renaissance sous une forme perfectionnée. La législation moderne des dessins et modèles est née avec pour utilité de protéger (après la loi de 1806) les créations tellement modestes qu'elles ne

3 «Edouard Copper, *L'art et la loi*, p.2.

4 « C'est en tirant argument des mots écrits en tout genre, inscrits dans l'article 1er que l'on a voulu étendre le bénéfice de la loi de 1793 à tous les écrits, quels qu'ils soient, et surtout à toutes les œuvres de peinture et de sculpture, si infimes et si insignifiantes soient elles, au dessin d'un arrosoir dans un catalogue, à des ornements de théières et de cafetières, à des ornements d'orfèvrerie pour des couverts d'argent, à des moulages pris sur nature, et cetera », Edouard Copper, *L'art et la loi*, p.4.

5 Voir : Eugène Pouillet, *Traité de la propriété littéraire et artistique*, Paris, Marchal et Billard, 1879.

pouvaient pas prétendre à la réservation par le droit d'auteur, même dans sa nouvelle formule plus généreuse. Cette législation réitérait dans son premier article (devenu par la suite l'article L.511-1 du code de la propriété intellectuelle, puis désormais l'article L.513-2)⁶, le possible – mais non nécessaire – cumul des protections^{7 et 8}.

Un pas supplémentaire fût franchi avec la loi du 11 mars 1957 relative au droit d'auteur. Le législateur affirma alors que la protection était acquise sans considération du genre, de la forme d'expression, du mérite ou de la destination des œuvres, et, par ailleurs, il leva toute ambiguïté en visant expressément les œuvres des arts appliqués (article L.112-2 10° CPI) au sein d'une liste volontairement exemplative. Ainsi le droit d'auteur en est-il venu à protéger aussi bien les chefs d'œuvres que l'art modeste⁹. Le cumul qui

6 Article L.511-1 CPI (ancien) : « Tout créateur d'un dessin ou modèle et ses ayants cause ont le droit exclusif d'exploiter, vendre ou faire vendre ce dessin ou modèle dans les conditions prévues par le présent titre sans préjudice des droits qu'ils tiendraient d'autres dispositions légales et notamment des livres I et III. »

Article L.513-2 (ord. du 25 juillet 2001) : « Sans préjudice des droits résultant de l'application d'autres dispositions législatives, notamment des livres I^{er} et III du présent code, l'enregistrement d'un dessin ou modèle confère à son titulaire un droit de propriété qu'il peut céder ou concéder. »

7 À cet égard, le cumul a pu être refusé par des juridictions (seule la protection des dessins et modèles est possible) : pour des fleurs artificielles en coquillage (CA Paris, 22 janv. 1924, *Gaz. Pal.* 1924, 1, p. 438), pour des bâtiments (CA Amiens, 20 avril 1912 : *Gaz. Pal.* 1912, 2, p. 529), pour un modèle de presse à agglomérer (CA. Caen, 27 janv. 1954, S. 1955, 2, p. 33).

8 Et Pouillet de conclure, non sans forcer le propos légal : « D'où vient cette difficulté que l'on éprouve à déclarer clairement la nature et les caractères du dessin et du modèle de fabrique ? Elle vient selon nous de ce que l'on s'est mis en tête de séparer deux choses faites pour s'allier et s'unir, l'art et l'industrie, et que l'on a rêvé d'établir entre elles une ligne de démarcation [...] C'est pour avoir tenté une distinction impossible, c'est pour avoir voulu admettre l'existence du « dessin industriel » à côté du « dessin artistique », c'est pour avoir rêvé de séparer ce que la nature même des choses unit au point de les confondre, c'est pour cela que le législateur français, épris malgré lui de logique, n'a pu pendant plus de soixante ans mener à bonne fin la loi sur les dessins et les modèles de fabrique. Admettez, au contraire, avec nous que la loi doit être uniforme pour toutes les œuvres qui tiennent de l'art, et qui, de près ou de loin en procédent, tout s'aplanit, les difficultés s'évanouissent. Ce vœu est aujourd'hui en grande partie réalisé grâce aux votes successifs de la loi du 11 mars 1902 et de celle du 14 juillet 1909 [...] Aujourd'hui, et il faut s'en réjouir, l'idée simple et féconde de l'unité de l'art a définitivement triomphé dans notre pays. » Eugène Pouillet, *Traité théorique et pratique des dessins et modèles*, Paris, Marchal et Billard, 1911, n° 28.

9 Législation actuelle : Article L.112-1. - Les dispositions du présent code protègent les droits des auteurs sur toutes les œuvres de l'esprit, quels qu'en soient le genre, la forme d'expression, le mérite ou la destination ; Article L.112-2. - Sont considérés notamment comme œuvre de l'esprit au sens du présent code :

1° les livres, brochures, et autres écrits littéraires, artistiques et scientifiques ;

2° les conférences, allocutions, sermons, plaidoiries et autres œuvres de même nature ;

3° les œuvres dramatiques ou dramatico musicales ;

4° les œuvres chorégraphiques, les numéros et tours de cirque, les pantomimes, dont la mise en œuvre est fixée par écrit ou autrement ;

5° les compositions musicales avec ou sans paroles ;

6° les œuvres cinématographiques et autres œuvres consistant dans des séquences animées d'images, sonorisées ou non, dénommées ensemble œuvres audiovisuelles ;

7° les œuvres de dessin, de peinture, d'architecture, de sculpture, de gravure, de lithographie ;

8° les œuvres graphiques et typographiques ;

9° les œuvres photographiques et celles réalisées à l'aide de techniques analogues à la photographie ;

10° les œuvres des arts appliqués ;

11° les illustrations, les cartes géographiques ;

12° les plans croquis et ouvrages plastiques relatifs à la géographie, à la topographie, à l'architecture et aux sciences ;

13° les logiciels, y compris le matériel de conception préparatoire ;

14° les créations des industries saisonnières de l'habillement et de la parure [...].

n'était encore qu'une possibilité dans la loi de 1902 est devenu largement un principe avec la loi de 1957.

Les décisions sous l'empire de la loi de 1957 admettent sans ambiguïté la protection par le droit d'auteur pour des œuvres industrielles; ainsi d'une modèle de chemisier¹⁰, d'un jeu de forme cubique¹¹, d'un meuble de jardin¹² de dessins publicitaires¹³, de douilles de lampes¹⁴, de graisseurs pour automobile¹⁵, d'une brosse à cheveux¹⁶, d'un modèle de gobelet¹⁷, etc.

Au plan pratique, la question se pose tout de même de l'utilité – après la loi de 1957 – d'une protection spécifique des dessins et modèles¹⁸. En effet, alors que la protection par le droit d'auteur est acquise dès la création de l'œuvre, sans formalité ni redevance et pour la durée de la vie de l'artiste et soixante-dix ans au-delà, le droit de dessin et modèle nécessite un dépôt, le paiement de redevances et ne couvre désormais au maximum qu'une période de vingt-cinq ans (par *tranches* de cinq ans)¹⁹. On mettra tout de même au crédit du droit des dessins et modèles quelques mérites probatoires ; face positive des contraintes du dépôt.

La protection spécifique de l'utile

Quitter la sphère de l'émotion esthétique pour entrer dans celle de l'utile et du fonctionnel, c'est assurément se rapprocher du droit des brevets. Lorsque l'activité intellectuelle novatrice ne s'attache pas à produire dans le domaine du sensible mais dans le domaine de la technique, c'est vers le droit des brevets qu'il convient de chercher protection²⁰.

Le droit des brevets protège les inventions: « Toute invention peut faire l'objet d'un droit de propriété industrielle délivré par le directeur de l'Institut national de la propriété industrielle qui confère à son titulaire ou à ses ayants cause un droit exclusif d'exploitation » (article L.611-1 CPI); encore faut-il définir ce qu'est une invention...

10 Cass. com. 13 mars 1978 : *Ann. prop. ind.* 1979, p.367

11 CA Paris, 27 mai 1987 : *PIBD* 1987, III, 515

12 CA Paris, 9 juin 1988 : *PIBD* 1988, III, 568

13 CA Orléans, 15 novembre 1975 : *JCP* 76, I, 5425

14 Cass. crim. 16 janvier 1957 : *Ann. prop. ind.* 1957, 304

15 Cass. crim. 27 février 1957 : *Ann. prop. ind.* 1957, 398

16 CA Paris, 23 novembre 1963 : *D.* 1964, 291

17 CA Paris, 15 juin 1985 *RDPI* 1986, I, 167

18 Interrogations qui n'ont pas empêchées (mais il faut compter avec la logique différente d'autres législations nationales) la mise en œuvre d'un droit communautaire des dessins et modèles (règlement CE n°6/2002 du Conseil du 12 décembre 2001).

19 Ainsi que le préconisait la directive 98/71/CE du 13 oct. 1998 sur la protection juridique des dessins et modèles ; voir l'actuel article L.513-1 CPI.

20 « Notre tradition historique, philosophique et juridique avait instauré une *summa divisio* dans l'activité intellectuelle de l'homme [...]. Cette dualité s'exprimait en deux grands ordres juridiques : celui du brevet et celui de la propriété littéraire et artistique.», Bernard Edelman, *Droits d'auteurs, droits voisins ; droit d'auteur et marché*, Dalloz 1993, p. 282.

De même qu'en droit d'auteur le législateur se garde bien de définir le champ des œuvres de l'esprit et ne donne – de manière impressionniste – qu'une liste exemplative de créations susceptibles de protection, le législateur du droit des brevets ne se hasarde pas non plus à délimiter par une définition stricte le domaine des inventions. On se référera alors au législateur ancien qui dans la loi de 1791 (article 2) avait proposé que les inventions soient « Tout moyen d'ajouter à quelque fabrication que ce puisse être un nouveau genre de perfection (...). » Permanence et universalité du problème, on signalera que la loi soviétique, non dépourvue d'intérêt, donnait la précision suivante: « Est reconnue comme invention toute solution technique nouvelle d'un problème dans n'importe quel domaine de l'économie nationale, de l'activité sociale et culturelle ou de la défense, qui se distingue par des éléments essentiels nouveaux et apporte un résultat utile²¹. » Nouveauté, utilité; le bon sens pourrait suffire: l'invention, c'est – dans l'ordre du nouveau – *quelque chose qui sert à quelque chose...*²²

Le législateur s'enhardit un peu plus lorsqu'il retire certains éléments du champ du brevetable: « Ne sont pas considérées comme des inventions au sens du premier alinéa du présent article notamment [*exemplativité prudente tout de même...*]: a) les découvertes scientifiques et les méthodes mathématiques; b) les créations esthétiques; c) les plans, principes et méthodes dans l'exercice d'activités intellectuelles, en matière de jeu ou dans le domaine des activités économiques, ainsi que les programmes d'ordinateurs; d) les présentations d'information. » (article L.611-10. – 2°) La liste fournie est hétéroclite et les motivations de ces exclusions variées.

Les découvertes scientifiques sont exclues, non pas en raison de la nécessité de laisser au domaine public ces éléments du savoir puisque – on le sait – le brevet laisse l'information libre et permet l'expérimentation, mais précisément parce que – présentées *per se* – il s'agit d'abstractions sans application concrète. À cet égard, la loi de 1844 (article 30 3°) soulignait déjà que l'invention « doit appartenir non pas au domaine des abstractions mais à celui des réalisations ». La Cour de cassation a encore précisé que n'est pas brevetable une découverte « portant sur un principe purement théorique

21 Ordonnance du 21 août 1973

22 « Il a toujours été admis que l'invention n'est brevetable que si elle a une vocation utilitaire. La proposition coule de source, ce qui explique qu'on ait pu la fonder, dans la convention de Munich et dans la rédaction actuelle de la loi française, sur la définition de l'invention. Il ne s'agit pas de subordonner la protection à l'utilité. Le droit français se refuse en effet en dépit de quelques fausses notes à porter un jugement sur le mérite de l'invention [...]. Il s'agit plus simplement de constater que la technique du brevet, ayant pour but d'encourager le progrès technique, ne saurait être détournée au profit d'un créateur dont l'apport ne présente aucun intérêt pratique pour la collectivité », André Lucas, *JCP brevets*, fasc. 4230, n° 16.

23 Cass. com., 31 mars 1954, API 1954, 266

24 « L'humanité attend avec angoisse l'invention qui permettra d'adapter à notre vie courante les lois de l'attraction des étoiles pour les envois postaux et la cicatrisation des brûlures », Jean Giraudoux, *L'apollon de Bellac*, scène I, cité par Michel Vivant, *Le droit des brevets*, p. 123.

25 « Pour M. Mousseron (*traité des brevets, Litec 1984, n° 211*), l'exigence d'une application industrielle « traduit le caractère immédiatement opérationnel de l'invention brevetable ». La formule nous paraît très heureuse pour rendre compte de ce que l'invention industrielle relève de la recherche appliquée et non de la recherche fondamentale. Il ne suffit pas que l'inventeur ait inscrit sa démarche dans une perspective utilitaire, encore faut-il que le concept soit incarné dans une réalisation concrète », André Lucas, *JCP brevets*, n° 19.

dont les applications pratiques ne sont pas précisées²³. » Pour des raisons identiques, le principe d'Archimède n'est guère plus brevetable que la simple idée d'améliorer l'acoustique d'une salle par l'utilisation de panneaux en toile d'amiante (hypothèse de l'arrêt précité)²⁴. Le statut de la découverte scientifique n'est donc pas différent de celui de l'idée seule et non accompagnée d'un moyen de réalisation concret²⁵. L'exclusion des créations abstraites porte encore en conséquence l'exclusion des plans, principes et méthodes et autres présentations d'informations²⁶; d'un autre ordre est l'exclusion partielle et discutée des programmes d'ordinateurs²⁷.

Observons enfin, et surtout, l'exclusion des créations esthétiques. Le législateur (art. L.610-2 b) nous indique que ce qui appartient uniquement – et c'est cette exclusivité qui importe – au domaine du sensible, de l'émotion, n'est pas susceptible de brevetabilité²⁸. La disposition est simple; elle rappelle la logique distributive du droit de la propriété intellectuelle: protection de l'utile par le droit des brevets, protection de l'agréable par le droit d'auteur ou le droit des dessins et modèles. Cette dichotomie porte cependant la promesse de complications lorsque l'émotion épouse l'utile.

L'utile et l'agréable

Une même création est protégeable cumulativement par le droit d'auteur, le droit des dessins et modèles et le droit des brevets, dès lors qu'elle peut favorablement répondre aux conditions de protection de ces régimes. Ce principe ne va pas sans une exception.

Le principe de protection cumulative

Assurément, nous l'avons observé, une création esthétique ne peut prétendre à la protection du droit des brevets et, inversement, la création d'une fonction nouvelle ne saurait revendiquer l'asile du droit d'auteur²⁹. Pour autant, il est possible qu'une création soit toute à la fois esthétique et

26 « Il s'agit d'inventions qui sont certes susceptibles de rendre dans l'immédiat des services appréciables, mais qui ne se traduisent pas par une maîtrise suffisante des choses matérielles », André Lucas, *ibidem*, n° 48.

27 L'article L.611-10 3° CPI est essentiel à cet égard: « Les dispositions du 2° du présent article n'excluent la brevetabilité des éléments énumérés auxdites dispositions que dans la mesure où la demande de brevet ou le brevet ne concerne que l'un de ces éléments considéré en tant que tel. »

28 « L'exclusion des créations esthétiques ne peut être fondée sur l'exigence du caractère industriel qu'à la condition de prendre le qualificatif « industriel » dans le sens « d'utilitaire. » Elle pourrait aussi être rattachée à la condition de nouveauté telle qu'elle est formulée par l'article L.611-11 du Code de la propriété intellectuelle. En définissant nouvelle comme celle qui « n'est pas comprise dans l'état de la technique », ce texte confirme en effet, s'il en était besoin, que le bénéfice du brevet est réservé aux créations utilitaires. L'œuvre graphique ou plastique peut bien témoigner d'une certaine maîtrise du monde matériel, mais elle ne saurait justifier l'attribution du droit privatif dont la vocation est d'encourager le progrès technique », André Lucas, *JCP brevets*, n° 38.

29 « La dichotomie du système est souvent présentée à la lumière d'un critère finaliste; le créateur met-il son intelligence au service du beau, il obtiendra des droits d'auteur: la met-il au service de l'utile, il obtiendra un brevet », Jean-Pierre Clavier *Les catégories de la propriété intellectuelle à l'épreuve des créations génétiques*, p. 36.

fonctionnelle et qu'elle satisfasse les exigences du droit d'auteur et celles du droit des brevets. La solution de principe est alors simple : cette création sera protégée par le droit des brevets dans sa dimension de création inventive et par le droit d'auteur – et le cas échéant par le droit des dessins et modèles – dans sa dimension de création esthétique : « La double protection reste la règle (certaines décisions l'ont expressément affirmé : v. en particulier : Trib. civ. Nantua, 12 avril 1951 : *Ann. Prop. Ind.* 1952, 110 – Colmar, 12 juillet 1952 : *Ann. Prop. Ind.* 1953, 216)³⁰. »

Cette solution de principe est désormais énoncée par l'article L.513-2 CPI : « Sans préjudice des droits résultant de l'application d'autres dispositions législatives, notamment des livres I^{er} et III du présent code, l'enregistrement d'un dessin ou modèle confère à son titulaire un droit de propriété qu'il peut céder ou concéder. » Ce texte indique que lorsque le même objet peut être considéré à la fois comme un dessin ou modèle nouveau et comme une œuvre de l'esprit ou une invention brevetable, ledit objet peut être protégé de manière cumulative par les différents régimes du droit de la propriété intellectuelle³¹. En ce sens (sous l'empire de l'ancienne législation) : « La preuve de l'exception prévue à l'alinéa 2 incombe à celui qui l'invoque, le titulaire d'un modèle n'a pas à justifier que cette exception ne lui est pas applicable, elle est présumée non applicable (CA Paris, 9 mars 1953 : *Ann. Prop. Ind.* 1953, p.309 – V. aussi Paris, 7 décembre 1957 : *Ann. Prop. Ind.* 1957, p. 424)³². »

L'exception de protection exclusive

Le droit de la propriété intellectuelle produit une solution particulière, dérogeant au principe du cumul des protections, lorsqu'une création est à

30 Marie-Angèle Perot-Morel, *Les difficultés d'application de l'article 2, alinéa 2, de la loi du 14 juillet 1909 sur les dessins et modèles*, D. 1966, 2045, n° 12.

31 Pour un commentaire antérieur à la réforme légale... mais toujours actuel : « Il est également certain que l'exception de l'article 2 n'exclut pas la possibilité pour un même objet d'être protégé à la fois sur le terrain des inventions par un brevet et sur celui des dessins et modèles par un dépôt régulier. L'inventeur qui pour rendre l'objet de son invention plus agréable, l'agrément d'une forme esthétique ou d'un motif ornemental quelconque, peut, sans aucun doute effectuer valablement le dépôt de cet élément de forme qui se surajoute, en quelque sorte, à l'invention elle-même. Tant que la forme n'a aucun effet fonctionnel, la question du non-cumul ne saurait se poser ; chaque régime de protection s'applique sans difficulté à des éléments différents et autonomes. La jurisprudence en décidait déjà ainsi avant la loi de 1909. La Cour de Paris en avait notamment consacré le principe dans l'affaire des appareils de chauffage « salamandre » où il n'y avait, certes, aucune difficulté à admettre un brevet pour la partie mécanique du poêle et un modèle pour sa forme extérieure sans lien avec le mécanisme (Paris, 14 mars 1899 : *Ann. Prop. Ind.* 1899, 130 – V. aussi Aix, 18 mai 1931 : *Ann. Prop. Ind.* 1931, 305, pour une boucle de ceinture – Cass. civ. 24 oct. 1911, pour le plissage particulier d'un tissu [...] », Marie-Angèle Perot-Morel, *ibidem*.

32 Cité par Marie-Angèle Perot-Morel, *ibidem*.

33 « Tout serait simple en effet si les deux formes de création se contentaient de coexister à l'état pur, c'est-à-dire si les dessins ou modèles liés à une invention gardaient toujours une autonomie certaine. Mais la création inventive, comme toute œuvre humaine, est complexe parce que l'homme s'y projette tout entier, non seulement avec son intelligence, mais avec ses aspirations, ses tendances, sa nature sensible et affective. L'inventeur devient ainsi facilement artiste, ou tout au moins homme de goût, en passant de l'idée abstraite à la réalisation concrète. Il mêle alors l'utile à l'agréable, il donne à l'invention une forme déterminée, destinée à produire une impression nouvelle sur les sens, en même temps qu'un effet utile sur le résultat industriel. Des éléments esthétiques, voire artistiques, se glissent ainsi à travers les éléments techniques, brouillant les frontières et semant le doute quant à la nature de la protection, aussi bien dans l'esprit des intéressés que dans la pratique judiciaire », Marie-Angèle Perot-Morel, *ibidem*.

la fois esthétique et fonctionnelle et, de surcroît, lorsque l'aspect esthétique est indissociable de la fonction. C'est la question des formes utiles ; pensons de manière symptomatique aux recherches d'aérodynamisme qui conduisent au choix de certaines formes tout autant efficaces techniquement qu'agréables à l'œil³³. Cette règle d'exclusion est désormais formulée à l'article L.511-8, 1° du CPI : « N'est pas susceptible de protection : 1 L'apparence dont les caractéristiques sont exclusivement imposées par la fonction technique du produit³⁴. » Il faut admettre que ce texte est le successeur de l'article L.511.3 al 2 CPI : « Mais si le même objet peut être considéré à la fois comme un dessin ou modèle nouveau et comme une invention brevetable et si les éléments constitutifs de la nouveauté du dessin ou modèle sont inséparables de ceux de l'invention, ledit objet ne peut être protégé que conformément aux dispositions du livre VI. » (le livre VI du code de la propriété intellectuelle traitant du droit des brevets). Ainsi, lorsque la forme et la fonction sont inséparables, seule la protection du droit des brevets peut être recherchée ; celle du droit des dessins et modèles est exclue de même – par l'effet de l'unité de l'art – que celle du droit d'auteur³⁵.

La raison de cette exclusion est simple : le créateur d'une forme nécessaire en vue d'obtenir un résultat technique pourrait – si le cumul était admis – bénéficier d'une protection de son invention – de manière indirecte certes, mais effective tout de même – non pas seulement pour vingt ans, mais pour vingt-cinq ans après le dépôt sur le fondement du droit des dessins et modèles et pour sa vie durant majorée de soixante-dix ans sur le fondement du droit d'auteur³⁶. C'est cette possibilité de protection d'une invention indirectement étendue sur le fondement d'un autre régime que le législateur a voulu éviter, en imposant une règle exceptionnelle de protection exclusive par le droit des brevets.

Pour que s'active le jeu de l'article L.511-8 1, il faut satisfaire à l'exigence d'inséparabilité de la forme et de la fonction³⁷. Pour conclure à l'impossible protection par le droit des dessins et modèles ou par le droit d'auteur, il faut

34 Soulignons que par facilité (ou maladresse) d'expression, l'article L.511-8 1° CPI retient de parler de protection d'une « apparence » ; bien évidemment il s'agit de la protection d'un dessin ou d'un modèle en tant que création intellectuelle.

35 En ce sens s'agissant du droit d'auteur : Cass. com., 29 mai 1980 : dossier brevets 1981, I, 4 ; CA. Dijon, 20 janv. 1963 : Ann. Prop. Ind. 1965, 60 ; CA Paris, 4 juin 1958 : S. 1958, 244 ; historiquement : Cass. civ. 30 mars 1858 : DP 1858, 1, 100.

36 Sauf cependant si l'œuvre est pseudonyme, anonyme ou collective ; la durée de la protection est alors de « soixante-dix années à compter du 1er janvier de l'année civile suivant celle où l'œuvre a été publiée » (art. L.123-3 al.1 CPI).

37 N'est donc plus requis le caractère de brevetabilité de l'invention. Déjà sous la législation ancienne, l'exclusion de la protection cumulative ne nécessitait pas en réalité que soit démontrée la brevetabilité de l'invention. Il était admis que même si le texte légal parlait d'*invention brevetable*, c'était en réalité le caractère essentiellement utilitaire de la création qui importait. Ainsi : « Les termes d'invention brevetable doivent être pris dans le sens le plus général de création d'un résultat industriel ou simplement utilitaire » (J.Cl. Commercial annexes, Dessins et modèles, Fasc. IV, n° 95 et 96 ; voir Marie-Angèle Perot-Morel, *Les difficultés d'application de l'article 2, alinéa 2, de la loi du 14 juillet 1909 sur les dessins et modèles*, n° 7 et s.). En somme l'*invention brevetable*... n'avait pas à être brevetable... ni même à être une invention ; l'attestation de l'utilité de la création suffisait. Le véritable critère discriminant résidait déjà dans l'indissociabilité de la forme et de la fonction.

38 Cass. crim. 20 fév. 1956, note Fernand-Jacques, Prop. Ind. 1957, 225 ; Cass. com. 25 février 1964 : Bull. civ., III, n° 93, p. 81 s'agissant d'un modèle de porte-bagages ; Cass. com. 4 novembre 1964 : Gaz. Pal. 1965, 1, 407, pour un guide-cornes de bovins.

mettre en évidence le lien étroit entre la forme esthétique et l'effet technique. L'inséparabilité s'apprécie de manière rigoureuse, la Cour de cassation a parlé (sur le fondement du texte ancien) de « *lien indissoluble* »³⁸. La rigueur de cette exigence se comprend à la lumière des finalités de la disposition légale : ne pas offrir la réservation indirecte d'un effet technique au moyen de la législation sur la réservation des créations esthétiques. Cette menace est écartée dès lors que l'effet technique peut être obtenu au moyen d'autres formes que celles dont la réservation est demandée³⁹. L'effet technique ainsi libéré, il devient inutile de rechercher l'application des dispositions restrictives de protection.

Le moyen de distinguer les œuvres de l'esprit ou les modèles inséparables de l'invention de ceux qui ne répondent pas à cette exigence d'inséparabilité, a été théorisé sous la rubrique du *critère de la multiplicité des formes*. Ce critère est à la fois simple à comprendre et facile à mettre en œuvre ; il consiste à examiner si le même effet technique peut être atteint avec une autre forme que celle dont la réservation est sollicitée⁴⁰. En cas de réponse positive, l'article L.511-8 1° CPI ne doit pas s'appliquer, tout comme ne devait pas s'appliquer les restrictions de l'article L.511-3 CPI ; ainsi la Cour d'appel de Paris a-t-elle pu décider (sous l'empire du texte ancien) que « la forme hexagonale et les particularités apparentes du modèle Técalémit ne sont pas imposées pour assurer le serrage du graisseur ou l'efficacité du graissage, résultat qui peut notamment être obtenu par d'autres moyens que le système à six pans ; que leur aspect extérieur propre est donc indépendant des conditions exigées pour leur emploi »⁴¹.

39 « Pour conserver à la restriction édictée par la loi sa véritable portée, il convient, semble-t-il, de n'admettre le jeu de l'article 2 que lorsqu'il y a effectivement indissociabilité entre la forme et l'effet technique, c'est-à-dire lorsque la forme est exclusivement commandée par les nécessités fonctionnelles de l'objet (sur la jurisprudence tendant à se rallier à cette conception, v. Lettre de France, Prop. Ind. 1956, p.140 et les références citées, notamment Trib. Seine 289 avril 1955, soulignant la nécessité de démontrer « une dépendance entière et absolue de la forme à l'égard des caractéristiques inventives précises et brevetables, cette dépendance devant porter sur tous les éléments de la nouveauté du modèle, en sorte que la description plastique dudit modèle se trouve impliquée dans la définition technique de l'invention », Marie-Angèle Perot-Morel, *Les difficultés d'application de l'article 2, alinéa 2, de la loi du 14 juillet 1909 sur les dessins et modèles*), n° 15.

40 « Prenons encore une fois un exemple simpliste, mais parlant. Supposons l'invention de la passoire (à savoir laisser s'écouler l'eau ou tout autre liquide). Imaginons que son créateur ait disposé ces orifices d'une manière particulière, représentant par exemple une « main stylisée ». Cette forme résulte d'un choix purement arbitraire, uniquement destiné à conférer à ladite passoire un aspect esthétique nouveau. Il est tout à fait possible de reproduire l'aspect fonctionnel de toute passoire (c'est-à-dire la pourvoir d'orifices) sans, pour autant, reproduire la physionomie particulière produite par le dessin d'une main stylisée : il y a séparabilité de la forme et de la fonction », Denis Cohen, *Le droit des dessins et modèles*, n° 221, p. 90.

41 CA Paris, 8 mars 1939.

42 Par exemple : « Il importe peu que d'autres modèles soient susceptibles de procurer des avantages identiques ; il suffit pour faire écarter la demande que l'on soit en présence non d'un dessin ou modèle de fabrique mais d'une véritable invention qui, à la supposer brevetable, ne saurait prétendre qu'à la protection de la loi de 1844 » CA Paris, 32 nov. 1936 : S. 1939, 2, 57, note Carteron.

43 « Mais si ces décisions, à la vérité fort nombreuses, rejettent expressément le critère de la multiplicité des formes, elles mettent néanmoins l'accent, pour la plupart, sur le caractère exclusivement utilitaire des éléments de forme », Marie-Angèle Perot-Morel, *Les difficultés d'application de l'article 2, alinéa 2, de la loi du 14 juillet 1909 sur les dessins et modèle*, n° 18.

Trop simple ou trop efficace, le critère de la multiplicité des formes, a provoqué des réticences et certaines juridictions ont pu l'écartier en arguant qu'il importait peu qu'un même résultat puisse être atteint au moyen d'une autre forme⁴². Le rejet de ce critère s'accompagne de la mise en œuvre d'une autre grille d'analyse fondée sur la mise en évidence du caractère *exclusivement utilitaire* de la forme des modèles mis en débat⁴³. Or, refuser la protection par le droit des dessins et modèles ou le droit d'auteur, au motif de l'absence ou de l'insuffisance de tempérament esthétique en regard du caractère utilitaire de la création n'est assurément pas la question qui animait l'ancien article L.511-2 al.2 CPI, pas plus qu'elle n'anime le texte qui lui succède...

En vérité, si l'on interprète souplesment l'exigence d'inséparabilité de la forme et de la fonction en la limitant à la mise en évidence du caractère principalement utilitaire de la forme, alors, bien évidemment, toute création un peu trop utilitaire et pas assez esthétique sera écartée de la protection par le droit des dessins et modèles et par le droit d'auteur. De telles décisions ont pour conséquence dommageable de laisser sans protection l'ensemble des créations comprenant une forme utile mais non brevetable⁴⁴ ; autrement dit une grande partie du design industriel⁴⁵ : ainsi du dessin d'une lampe⁴⁶, de celui d'un plateau⁴⁷, d'un modèle de bouchon⁴⁸, d'un pot de yaourt⁴⁹, d'un modèle de convecteur électrique⁵⁰, d'une maille de clôture⁵¹, etc.. Ces

44 Pour un exemple d'absence de protection : « La loi sur la propriété littéraire et artistique protège les droits des auteurs sur toutes les œuvres de l'esprit, dont elle donne une liste non limitative [...]. Elle suppose toutefois que l'auteur ait été animé, dans la conception de l'œuvre arguée d'imitation, du souci de donner à celle-ci une valeur nouvelle dans le domaine de l'agrément, et séparable du caractère fonctionnel de l'objet envisagé, ce caractère relevant éventuellement des dispositions de la loi sur les brevets d'invention. Bien que les grandes ressemblances entre les deux planches à voiles, notamment les grandes similitudes entre les formes et les répartitions des volumes tout au long des deux flotteurs, leurs ressemblances au niveau du contour notamment à l'avant, aient amené l'expert à conclure que le modèle de planche à voiles déposé avait été copié par les auteurs du flotteur, et que les légères différences des sections transversales pouvaient s'expliquer par l'apport de matière nécessaire au maquillage d'une opération de surmoulage, la preuve n'est pas rapportée que les éléments de dimension, de proportion et de forme donnés au flotteur, et qui ont fait l'objet du dépôt, aient répondu à une intention esthétique ayant pour but de donner à l'appareil un aspect plus attrayant, et indépendante de la volonté de donner à cette planche une performance optimale de maniabilité, de rapidité et de stabilité qui sont les fins essentielles pour lesquelles elle est construite », CA Versailles 12^e ch. 8 avril 1987, D. 1988 som. 202 obs. Colombet.

45 Voir André Bertrand, *Marques et brevets, dessins et modèles*, n° 23, p. 46.

46 CA Paris 4^e ch. 5 février 1987.

47 CA Paris 4^e ch. 22 octobre 1987, D. 1988, som. 396 obs. J.-J. Burst.

48 Cass. com 1^{er} décembre 1987, D. 1988, som. 396 obs. J.-J. Burst.

49 CA Paris, 4^e ch. 11 mai 1978, *Ann.* 1980, 36.

50 CA Paris 4^e ch. 24 avril 1986, *RDPI* 1986 n° 7, p. 126.

51 CA Paris 4^e ch. 18 décembre 1986, *RDPI* 1987, n° 11, p. 185.

solutions sont tout à la fois inadaptées économiquement et contraires aux utilités de la loi qui se limitent à écarter les possibilités d'abus faisant du droit d'auteur ou du droit des dessins et modèles un succédané du droit des brevets. On peut espérer que le texte nouveau, en mettant l'accent sur le lien nécessaire et exclusif entre la forme et la fonction technique, permettra de mieux cantonner les applications de cette disposition légale qui doivent demeurer exceptionnelles.

L'inventeur-artiste ou l'artiste-inventeur est généreusement accueilli par le droit de la propriété intellectuelle qui lui offre une potentialité de protection par les droits sur les créations esthétiques et par le droit des brevets. Ce principe simple de protection cumulative est cependant terni par une exception difficile : l'impossibilité – par la crainte de fraude – de protéger par le droit d'auteur ou celui des dessins et modèles les créations de forme utile. Retenons qu'il faut sans doute parfois se garder de légiférer⁵² et de risquer d'enfermer dans la rigueur de la loi ce qui pourrait trouver solution dans une casuistique prétorienne fondée sur la fraude ou l'abus de droit.

52 « Lorsque dans une loi les exceptions, limitations, modifications ne sont point nécessaires, il vaut mieux n'en point mettre ; de pareils détails jettent dans de nouveaux détails », Montesquieu, *L'esprit de lois*, 1748. « Lorsque dans une loi les exceptions, limitations, modifications ne sont point nécessaires, il vaut mieux n'en point mettre ; de pareils détails jettent dans de nouveaux détails », Montesquieu, *L'esprit de lois*, 1748.

Dominique Landbeck
UTBM - RECITS

Le salarié et l'invention : attribution des droits et contentieux liés

Introduction

La question qui m'est confiée relève outre du domaine strictement juridique du domaine passionnel car elle constitue pour le salarié un nouvel instrument de mesure de la considération que lui porte son entreprise en même temps que l'occasion d'arrondir les « *fins de mois* » par l'expression de son génie inventif. Le domaine est passionnel également car à l'évidence, cette relation inventeur-salarié est potentiellement une question litigieuse entre une entreprise et son salarié. On l'aura compris l'enjeu principal concerne l'attribution des droits relatifs à une demande de brevet et au premier d'entre eux les droits patrimoniaux.

Mais la passion n'écarte par pour autant l'intervention du juriste dont on attend sinon la raison au moins la solution. Car la question du salarié et de l'invention est avant tout potentiellement une question contentieuse qui nécessite donc par nature l'intervention du droit.

La matière de la question relève en tout premier lieu du droit de la propriété industrielle sans que pour autant on puisse totalement exclure le droit du travail même si, comme nous le verrons, son emprise est réduite à la portion congrue¹.

Les chiffres parlent d'eux-mêmes et démontrent à eux seuls l'importance de la question si l'on considère que sur les quinze mille demandes annuelles de brevets, un grand nombre implique les salariés. Pourtant et nous aurons l'occasion d'y revenir, le contentieux lié aux inventions des salariés est

¹ Ce partage entre deux droits a causé, on s'en doute, et au moins à l'origine nombre de problèmes.

somme toute relativement restreint d'autant plus que *in fine* une part réduite de ces litiges seulement ira devant les tribunaux.

Nous poserons dans un premier temps le cadre juridique de l'invention du salarié pour analyser plus particulièrement la spécificité du contentieux lié.

Le cadre juridique de l'invention du salarié

Ce cadre est maintenant posé clairement pour ce qui concerne les inventions de salarié. Comme le rappellent J. Schmidt² et J.-L. Pierre, la question avait été éludée jusqu'à la loi du 13 juillet 1978 qui pose enfin un régime légal qui est un régime minimum qui s'applique donc en l'absence de dispositions plus favorables aux salariés. Ce régime qui est la reprise des jurisprudences antérieures pose le principe d'une classification de l'activité inventive et fixe dans le même temps les droits et devoirs des parties.

La classification de l'activité inventive

L'activité inventive du salarié est maintenant extrêmement bien balisée tout au moins s'agissant de son encadrement juridique. Le CPI décline les trois catégories relatives à l'invention du salarié mais cette répartition doit donner lieu à commentaires.

Les grandes catégories de l'invention du salarié

On distingue en effet aux termes du code de la propriété industrielle dans son article L. 611-7 trois grandes catégories d'invention que nous examinerons successivement.

Les « inventions de mission » : ce sont des missions qui résultent soit du contrat de travail lui-même comportant une mission inventive soit d'études et de recherches qui sont explicitement confiées au salarié.

Dans ce cadre, la loi est claire. Ces inventions appartiennent à l'employeur sans que le salarié puisse prétendre à autre chose qu'une rémunération supplémentaire.

Les « inventions hors mission attribuable » : ce sont les missions qui en l'absence d'une mission inventive se déroulent soit dans l'exécution des fonctions, soit encore dans le domaine de l'activité de l'entreprise soit encore par la connaissance de techniques ou de données procurées par elle. Ces inventions peuvent donner lieu à l'entreprise à un droit d'attribution dont nous verrons ci-après les modalités.

2 J. Schmidt-Szalwzski et J.-L. Pierre, *Droit de la propriété industrielle*, Litec, 1996, p. 31.

Les « inventions propriété du salarié » : ce sont à l'évidence toutes les inventions qui ne sont pas concernées par les deux premières catégories.

Les clefs de la répartition : un commentaire

Cette répartition appelle plusieurs commentaires.

On le voit, les clefs de la répartition de l'invention sont le fait de la participation directe ou indirecte de l'entreprise dans le processus inventif. Une participation directe par la rémunération au titre du contrat de travail conditionne la classification en invention de mission. Une participation indirecte notamment l'utilisation de matériels et de connaissances appartenant à l'entreprise conditionne la classification en invention hors mission attribuable. Dans ce cadre, on en conclura qu'une invention faite sur le temps de la perruque est normalement une invention hors mission attribuable³.

L'invention par le salarié doit normalement et ce dans tous les cas de figure donner lieu à rétribution même si on le verra ce point est à l'origine de la majorité des litiges opposant les parties.

L'INPI a mis en place une procédure spécifique pour les inventions de salariés. Il a édité un formulaire administratif pour les inventions de salarié qui retrace de façon très explicite les différents cas de figure relatifs à l'invention du fonctionnaire⁴.

Les droits et devoirs des parties

Ces droits des parties sont eux aussi disposés à l'article L. 611-7 du Code de la Propriété Intellectuelle. Comme toujours, les droits de l'une des parties sont constitutifs des obligations de l'autre. Nous appréhenderons successivement les obligations des l'entreprise et du salarié.

Les droits de l'entreprise

Les droits qui sont ceux de l'entreprise procèdent à maints égards de l'évidence et doivent être vus chronologiquement.

Dans un premier temps, il convient que celle-ci soit informée de l'activité inventive de ses salariés. Dans un second temps, elle doit pouvoir le cas échéant profiter de l'invention de son salarié même lorsque celle-ci ne résulte pas d'une mission inventive.

Le « droit à l'information et respect de l'obligation de non divulgation par le salarié » : c'est une partie extrêmement importante en effet pour l'entreprise puisque elle concerne son information sur l'activité de ses salariés et consiste en la possibilité même pour elle de faire valoir ses droits. Donc le dépôt

3 Sur ce point, M. Mousseron, *Les inventions de salariés*, Litec, 1995, p. 189.

4 Annexe I.

d'une invention doit être notifié à la société. Cette notification doit d'ailleurs se faire dans les formes requises⁵ qui sont au nombre de trois.

On rappellera ainsi :

- l'objet de l'invention ainsi que les applications envisagées
- les circonstances de la réalisation
- le classement de l'invention tel qu'il apparaît au salarié.

On l'aura compris, cette déclaration à faire obligatoirement par le salarié vise simplement à mettre ce dernier en situation de se positionner sur l'invention et plus exactement sur son classement. Elle doit être faite au plus tard le jour du dépôt du brevet selon les recommandations de la CNIS.

De la même façon et parallèlement, l'entreprise est en droit d'attendre de son salarié le respect du secret. Nous en revenons ici aux risques de la destruction de la condition de nouveauté qui entraînerait l'impossibilité d'attribution pour l'entreprise⁶.

Sur ce point, il faut savoir que l'ensemble des salariés et notamment ceux qui travaillent dans les services recherche et développement sont normalement soumis à une obligation contractuelle de confidentialité qui les empêchent donc même en dehors de toute possibilité de brevet de divulguer les activités et les connaissances dont la société dispose.

Pour autant, il faut rappeler ici les conditions pour que les informations délivrées soient réellement destructrices de la nouveauté⁷.

Le « droit d'attribution » : le droit d'attribution concerne les inventions hors mission attribuables, et consiste pour l'entreprise en la faculté de se voir attribuer soit la propriété pleine et entière de l'invention soit encore la jouissance de l'invention⁸.

En fait ce droit d'attribution est né de la contrepartie de son intervention dans le processus d'invention qui est certes une contrepartie indirecte mais qui mérite pour autant rétribution.

La seule contrainte étant, mais nous y reviendrons dans le cadre de l'étude du contentieux, le paiement d'un juste prix.

Les contraintes liées à ce droit d'attribution peuvent être relativement significatives et par exemple dans une affaire *Topczewski* concerner un ancien

5 Les conditions de la notification sont précisées à l'article R. 611-2 du CPI.

6 Sur ce point, CA Paris, 17 septembre 1997, *Société Furmanite International*, RDPI, n° 80 octobre 1997.

7 Il faut, en effet, que les caractéristiques de l'invention apparaissent de façon claire pour que l'homme du métier puisse appréhender le processus de fabrication et de fonctionnement.

8 Il s'agit ici d'un contrat de licence.

salarié qui n'avait au sein de la société aucune mission d'études ou de recherche ou de mission inventive⁹.

Les droits du salarié

Les droits du salarié sont de deux natures. Un droit moral dans un premier temps et révélateur de la qualité d'inventeur du salarié.

L'autre est de nature patrimoniale et est relatif à la valorisation pour le salarié de son invention.

Le « droit moral » : le droit moral consiste en la reconnaissance du travail effectué par l'auteur de l'invention. Cela a une unique conséquence qui est la mention sur le brevet du nom du salarié inventeur.

Il est à noter que celui-ci peut s'opposer à cette mention¹⁰. Plus classiquement, on le qualifie de droit au nom et l'on constate que cela est très réduit si on le compare aux autres droits de la propriété intellectuelle.

Les « droits financiers » : les droits financiers constituent évidemment un point d'achoppement pour les relations entre les entreprises et les salariés. Au titre des droits financiers, il faut distinguer la rémunération supplémentaire comme bonus pour le salarié inventif et le juste prix consécutif à la mise en œuvre du droit d'attribution par l'entreprise.

Rappelons tout d'abord que jusqu'à la loi du 26 novembre 1990, la rémunération de l'inventeur au titre d'une invention de service n'était pas obligatoire. Aujourd'hui, cette rémunération doit être définie soit par la convention collective ou par les accords d'entreprise soit directement par le contrat de travail aux termes des dispositions de l'article L. 611-7-1^o du CPI¹¹.

S'agissant du prix payé par l'entreprise au titre de l'attribution, celui-ci résulte d'un accord entre les parties. Les critères de détermination sont les apports respectifs des parties à l'invention et son utilisation plus exactement de son utilisation industrielle.

Dans les deux cas tout litige pourra être soumis à la commission de conciliation et au tribunal de grande instance¹².

S'agissant du traitement fiscal de ces inventions, on doit distinguer selon que c'est une invention de mission ou une mission en dehors de tout lien avec l'entreprise. Dans le premier cas, il s'agit de rémunérations additionnelles liées au contrat de travail et donc imposables dans la catégorie des

9 CA Paris, 12 mars 1997, Topczewski, *Dossiers brevets*, 1997. III.5.

10 Art. L. 611-9 du CPI.

11 L'article dispose que : « Les conditions dans lesquelles le salarié, auteur d'une telle invention, bénéficie d'une rémunération supplémentaire sont déterminées par les conventions collectives, les accords d'entreprise et les contrats individuels de travail ».

12 Cf. ci-après.

traitements et salaires. Pour les autres, il s'agit de rémunérations imposables dans la catégorie des bénéfices non commerciaux.

Le contentieux né des inventions de salariés

Il faut immédiatement le souligner le contentieux lié aux inventions des salariés est un contentieux peu abondant. Les dernières statistiques fournies par l'INPI pour la période 1990-1996 font état de trois affaires par an en moyenne. On le voit c'est très faible. Les raisons en sont diverses et nous aurons l'occasion d'y revenir.

Deux points particuliers illustrent le caractère particulier de ces litiges.

D'une part, le caractère spécifique de ce contentieux dans le sens où les instances mises à contribution pour la résolution de ces litiges ne sont pas celles qui sont classiquement compétentes dans les litiges entre employeurs et salariés c'est-à-dire les juridictions prud'homales.

D'autre part, les cas de figure de ce contentieux étant extrêmement réduits, les enseignements tirés de l'exploitation de la jurisprudence renseignent efficacement sur la façon dont les tribunaux abordent ce domaine particulier des rapports entre employeurs et salariés autour de l'invention.

La spécificité du contentieux

Nous sommes face à un contentieux spécifique dont les contours sont relativement mal connus des salariés mais aussi des entreprises et notamment les plus petites d'entre elles.

Cette spécificité est double. D'une part, ce contentieux illustre une confrontation entre deux droits qui sont le droit des brevets et le droit du travail. Cette confrontation qui s'annonçait brutale selon certains auteurs fut moins belliqueuse que ce que l'on a craint un moment. Elle donna lieu *in fine* à une prise en compte de ces litiges par des institutions spécifiques. Si les modes de résolution sont spécifiques, la nature du contentieux ne l'est pas moins dans le sens où celui-ci est un contentieux extrêmement réduit dans son champ avec pourtant des cas d'espèce sans cesse renouvelés.

Une prise en compte par des institutions spécifiques

Les litiges relatifs aux inventions des salariés sont particuliers dans le sens où ils échappent à l'emprise du droit commun en la matière qui est le droit du travail. Sont donc compétentes la CNIS commission *ad hoc* de règlement amiable et également des juridictions spécialisées qui ne sont autre que 10 tribunaux et 10 cours d'appel répartis sur le territoire national¹³.

¹³ V. le décret n° 68-1098 du 5 décembre 1968 (J.O. 7 décembre 1968) qui donne la liste de ces différents tribunaux.

La CNIS : (Commission nationale de l'invention des salariés) est une commission paritaire de conciliation qui vise à la résolution des litiges entre employeurs et salariés.

Elle est composée paritairement de représentants des entreprises et des salariés et est présidée par un magistrat de l'ordre judiciaire aux termes de l'article L 615-21 du CPI.

Elle est abritée et gérée administrativement par l'INPI.

Elle est compétente pour proposer des solutions de conciliation entre les parties dont on pourrait dire qu'elle s'assimile à des transactions ou plus exactement des règlements amiables. Sa saisine n'est pas obligatoire et n'est faite que si l'une des parties le demande.

Si la proposition de conciliation est acceptée par les deux parties, alors cette proposition peut être rendue exécutoire par ordonnance du TGI¹⁴. Si tel n'est pas le cas, alors débutera une procédure contentieuse devant le juge judiciaire.

Nous disposons d'un certain nombre de données statistiques qu'il apparaît intéressant de rappeler ici¹⁵.

- Depuis sa création en 1979, la CNIS a été saisie à cent quatre vingt dix huit reprises.
- La saisine s'opère à 89 % par le salarié
- Dans 65 % des cas, la CNIS fait une proposition de conciliation. Le reste concerne les désistements, l'incompétence....
- Son intervention se décline comme suit:
 - 53% des cas pour le classement de l'invention,
 - 29% sur la rémunération supplémentaire,
 - 18% pour le juste prix,
 - suite à proposition de conciliation, seuls 10 % des litiges vont au contentieux.

Les juridictions spécialisées: la juridiction compétente en la matière constitue une autre particularité de ce contentieux. En effet, alors que nous sommes dans le cadre d'un litige lié au contrat de travail pour lequel la juridiction prud'homale est normalement compétente, ce sont les TGI spécialisés en droit des brevets (il en existe une dizaine sur le territoire) qui auront à connaître de ce type de litige. L'idée en la matière est relativement

¹⁴ Il lui donnera autorité de la chose jugée. Pour autant, ces décisions sont évidemment susceptibles d'appel.

¹⁵ Ces informations ont été fournies par l'INPI et nous remercions à cet égard Caroline Guillot-Minguant du service des affaires juridiques de l'INPI.

simple. Le droit des brevets est un droit complexe et il a paru intéressant de grouper l'ensemble des litiges relatifs à la matière y compris les litiges relatifs aux contrats de travail afin d'obtenir une justice de meilleure qualité.

En tout état de cause, ces tribunaux n'interviennent que rarement et en tous cas beaucoup moins que pour des litiges concernant les actions en contrefaçon notamment.

Les raisons sont me semble-t-il assez diverses.

- D'une part, il y a les précautions accrues prises par les entreprises elles-mêmes dans la rédaction des clauses des contrats de travail accordant plus d'importance à la propriété intellectuelle de façon générale. Sur ce point, il reste beaucoup à faire cependant.
- D'autre part, le rôle de la CNIS elle-même qui constitue un filtre efficace pour l'accès au juge. En effet, suite à la proposition de conciliation de la CNIS, seuls 10 % des litiges feront l'objet d'une procédure judiciaire. Le filtre est donc efficace.
- Enfin, il faut le dire, c'est la relative méconnaissance par le salarié notamment dans les structures les plus petites du droit des brevets et de ses droits par rapport à son activité inventive.

La nature du contentieux

Ce contentieux se trouve par nature réduit et les cas d'espèce pouvant donner lieu à litiges sont extrêmement réduits.

On en compte principalement trois qui sont :

- la nature de la mission,
- la rémunération supplémentaire,
- le juste prix.

La nature de la mission: la nature de la mission dévolue au salarié conditionne la qualification de l'invention. Pourtant cette apparente simplicité conditionne pour autant bon nombre de questions. On peut notamment en citer quelques-unes qui illustrent à elles seules les litiges potentiels.

Pour les inventions de mission :

Les tâches qui sont celles du salarié comprennent-elles une activité inventive ?

Cette invention est-elle le résultat de la mission qui lui a été confiée ?

Pour les inventions hors mission :

Sommes-nous dans le domaine d'activités de l'entreprise ?

Quelles sont les connaissances transférées par l'entreprise et mises à contribution par le salarié dans le cadre de l'invention ?

On le voit les réponses ne sont pas forcément simples.

Le problème de la rémunération supplémentaire: c'est à l'évidence un problème délicat et la difficulté est grande pour l'évaluation de cette rémunération.

Les conventions collectives donnent pour certaines d'entre elles les modalités indicatives du calcul ou tout au moins les paramètres. De façon générale, dans l'ensemble des conventions qui abordent le sujet on dénombre trois grands paramètres qui servent de base au calcul¹⁶:

- la valeur de l'invention c'est-à-dire le niveau inventif intrinsèque,
- l'implication de l'auteur dans le processus inventif,
- l'intérêt commercial de l'invention pour l'entreprise.

Il est à noter également que les modalités du paiement de cette rémunération sont elles aussi potentiellement sources de contentieux étant entendu que le plus souvent aucun texte ne précise quoi que ce soit à ce sujet.

Le problème du juste prix: *grosso modo*, les solutions apportées ici sont les mêmes que celles concernant la rémunération supplémentaire. On notera cependant que le CPI dans son article L. 611-7 donne quelques indications et notamment les apports initiaux de l'un et l'autre ainsi que l'utilité industrielle et commerciale de l'invention.

Les solutions données par le juge

Les sources du contentieux telles qu'analysées ci-avant constituent à l'évidence l'essentiel de l'activité du juge en la matière. Son intervention est donc quasiment exclusivement consacrée à la détermination du classement de l'invention et aux questions financières qui s'y rattachent.

Le contentieux du classement

Le caractère de la mission attribuée au salarié est particulièrement puisque on l'aura compris il conditionne in fine largement le caractère de l'invention réalisée par le salarié.

Très souvent se pose la question pour le juge de savoir si la mission dévolue au salarié est bien une mission impliquant une activité inventive ce qui a pour conséquence le classement de l'invention en invention de mission.

¹⁶ Sur ce point, M. Mousseron, *op. cit.*, p. 227.

En fait, le plus souvent le juge se trouve confronté à la l'insuffisante qualité rédactionnelle des contrats de travail et plus spécifiquement des clauses retraçant l'activité du salarié en liaison avec la recherche.

Ainsi, dans une affaire *Vesque/Agent judiciaire du trésor*, le simple fait d'être affecté à un département impliquant des études et des expérimentations sans forcément avoir pour autant le statut de chercheur implique que le salarié est en charge d'une mission inventive¹⁷. De plus, le fait d'avoir apporté une solution autre que celle imaginée par le service n'est pas en soi constitutif du classement de l'invention en invention hors mission attribuable. Il s'agit bel et bien d'une invention de mission.

En d'autres occasions, il peut y avoir existence d'une activité inventive en dehors même du contrat de travail. Tel fut le cas dans une affaire *Huche/Régie Renault*¹⁸ ou une simple demande verbale formulée par le chef d'atelier à un ensemble d'ouvriers a été considérée comme constitutive d'une mission de recherche.

Le contentieux de la rémunération

On l'a vu les modalités financières constituent une source importante de contentieux. Elles concernent la rémunération supplémentaire mais aussi le juste prix pour les inventions hors mission attribuables.

La rémunération du salarié: sur ces problèmes, les juges ont par plusieurs précisions précisé les textes qui il faut le dire ne sont en l'espèce pas applicables mais donnent au contraire les modalités de la résolution des litiges.

Dans une affaire *Roussel Uclaf/Raynaud*¹⁹ récente, la Cour de Cassation a considéré que: « *Il ne résulte d'aucun texte légal ou conventionnel applicable en l'espèce que la rémunération due au salarié, auteur d'une invention de mission doit être fixée en fonction de son salaire* ».

En effet, la convention collective applicable (en l'espèce la CN Chimie) prend en considération quatre éléments pour la détermination qui sont le cadre général de la recherche, les difficultés de mise au point, la contribution originale de l'intéressé à l'invention et l'intérêt commercial de celle-ci.

Dans une autre affaire *L'Oréal/Goncalvez*²⁰, le requérant avait contribué au dépôt de pas moins 122 brevets (sur une période de 30 ans) et contestait la réalité de sa rémunération. Le juge en l'espèce après analyse des fiches de paie avait conclu à la réelle existence de rémunérations supplémentaires et non pas comme le soutenait le requérant de primes de vacances pour cadres.

17 Cass. Com. 21 novembre 2000, *Daniel Vesque /Agent judiciaire du trésor et autres*, Dossiers brevets 2000. IV.5.

18 Cass. Com. 13 janvier 1998, *Huche /RNUR*, Dossiers brevets 1998. I.7.

19 Cass. Com. 21 novembre 2000, *Roussel Uclaf/Raynaud*, Dossiers brevets, 2000.III.2.

20 TGI Paris, 7 mai 1998, *Goncalvez/L'Oréal*, Dossiers brevets 1998.II.5.

On le voit, les cas sont très disparates et témoignent du caractère complexe et parfois surprenant des situations d'espèce.

Le juste prix : une affaire récente jugée le 12 mai 1998 SOLLAC/Audibert²¹ met en évidence pour la détermination du juste prix à la fois les apports initiaux de l'employeur et du salarié ainsi que l'utilité industrielle et commerciale de l'invention. On le voit comme nous l'avions dit auparavant, les bases de la réflexion sont les mêmes que pour la rémunération supplémentaire.

Pour la détermination du juste prix, le tribunal tient compte de l'environnement du produit et du contexte des marchés mais aussi du contexte interne de l'invention. En tout état de cause, dans le cas d'espèce, les contraintes environnementales permettent d'espérer des gains importants. De la même façon un contexte hostile dans l'entreprise pour l'inventeur laisse augurer d'un juste prix qui lui soit favorable.

Le plus souvent le juge renvoie la détermination du juste prix après le dépôt d'un rapport d'expertise sur les gains déjà enregistrés et sur les gains espérés.

Conclusion

Les problématiques liées à l'invention du salarié doivent pour autant ne pas éluder totalement la dimension économique mais également la dimension fiscale qui lui est rattachée.

A cet égard, un rapport sénatorial avait pointé les insuffisances du système français si on le compare au système allemand notamment et ce plus spécifiquement dans le domaine fiscal qui se révèle très incitatif.

Les propositions sont assez diverses. Pour la fédération nationale des associations d'inventeurs des inventeurs indépendants par la voix de son président M. De Monestrol, le régime fiscal actuel n'est absolument pas incitatif. La commission des affaires économiques du Sénat avait il y a quelque temps proposé une exonération sociale de ce type de revenus.

En 1989 dans le projet de lois de finances, on avait même proposé une exonération fiscale de 50 % sur les revenus liés aux brevets²². D'autres initiatives ont prôné un alignement sur le régime s'appliquant à la fonction publique. Ainsi un décret²³ de 1996 a précisé la rémunération des fonctionnaires inventeurs en posant le principe que celle-ci devait être égale à 25 % du produit hors taxes des redevances perçues au titre de l'invention.

21 TGI Marseille, 12 mai 1998, *SOLLAC/Audibert et autres*, Dossiers brevets, 1998.III.8.

22 M. Mousseron, op. cit., p. 232.

23 Décret n° 96-857 du 2 octobre 1996 modifiant le code de la propriété intellectuelle et relatif à l'intéressement de certains fonctionnaires et agents de l'Etat et de ses établissements publics auteurs d'une invention, NOR MENN96022420D. Codifié à l'art. R 611-14-1 du CPI.

Par ailleurs, ce rapport constatait également que peu de conventions collectives avaient jusqu'à aujourd'hui intégré une dimension propriété industrielle et rémunération du salarié au titre de l'activité inventive. Ce constat est encore d'actualité aujourd'hui. La résolution de ces manques passe par l'information

Partie II

Varia

Cécile Aguilhaume
Doctorante, UTBM - RECITS

Les horlogers suisses face à la mondialisation (1968-1983)

Introduction

L'horlogerie suisse, dont l'essentiel de la production est exportée à l'étranger en raison de la taille du marché intérieur, semble être un secteur économique qui n'a jamais connu autre chose que la mondialisation des échanges. Le titre de cet article laisserait pourtant supposer qu'il s'agit d'un phénomène inédit, dans les années 1960. Ce n'est bien sûr pas le cas. Journalistes, historiens, ingénieurs et autres commentateurs rappelleront d'ailleurs les ressemblances entre la situation de l'horlogerie suisse confrontée à la concurrence américaine dans les années 1870 et 1970¹.

Toutefois la mondialisation telle qu'elle commence à se présenter dans les années 1960 a changé de visage : elle ne concerne plus seulement la vente, les marchés étrangers à conquérir et conserver mais aussi la production. Aux concurrents « traditionnels » s'en ajoutent de nouveau, inconnus pour certains, regardés jusque-là avec condescendance pour d'autres. Ces nouveaux producteurs ont une histoire et des valeurs différentes, dans lesquelles les horlogers suisses ne se reconnaissent pas et face auxquelles ils ne savent comment réagir. Le comportement des acheteurs change également.

À la fin des années 1960, la Suisse est le premier producteur horloger au monde. Au début des années 1980, la branche horlogère est donnée pour

¹ Voir Jacques David, *Rapport à la société intercantonale des industries du Jura sur la fabrication de l'horlogerie aux États-Unis*, 1876, fac-similé du manuscrit original, Longines, 1992. Ce rapport est considéré comme décisif pour l'introduction du machinisme dans la production horlogère suisse, qui était alors débordée par les pièces américaines, produites de façon automatisée et standardisée, ce qui abaissait leur coût tout en augmentant leur précision. André Beyner, qui a vécu la période comme directeur technique d'Ebauches SA, remarquait récemment (Remise du 11^e prix Gaïa, 16 septembre 2004, Lauréat: M. André Beyner, Musée international d'horlogerie, La Chaux-de-Fonds, Suisse), que pour convaincre le conseil d'administration d'investir dans la création d'une usine de composants électroniques pour montres, il avait utilisé les mêmes phrases que celle de David près d'un siècle auparavant.

morte, ayant perdu deux tiers de ses emplois en l'intervalle de dix ans. Durant les quinze ans étudiés (1968-1983), de la première montre à quartz (développée en Suisse, même si la première montre à quartz commercialisée était japonaise) jusqu'à la Swatch, cette industrie est confrontée à des changements majeurs.

Quelques mois avant le début de ce que l'on appelle couramment la « crise du quartz », les fabricants se plaignaient du manque de personnel². Au début des années 1970, la plupart d'entre eux prétendaient que la montre-bracelet électronique ne pourrait pas être un succès. Le quartz commence à faire vraiment parler de lui avec le lancement des montres électroniques américaines, qui impressionnent alors davantage que les produits japonais. Après une crise d'une ampleur sans précédent et l'intervention des banques pour sauver les entreprises phare de l'horlogerie, de nouvelles méthodes de production et de gestion seront mises en place. La Swatch sera le symbole du rétablissement de l'image de l'horlogerie en Suisse comme à l'étranger.

L'horlogerie suisse des années 1970 est confrontée simultanément à un changement technologique, à une crise monétaire³ puis économique, à des transformations des réseaux de production et de vente et à des nouvelles conceptions dans le domaine de la gestion d'entreprise. Les horlogers suisses vont subir violemment ces différents chocs et devoir se remettre en cause radicalement. Après une période de perte d'identité et de valeurs, ils devront reconstruire un nouveau rapport au monde.

Cet article a pour origine un mémoire de licence soutenu en 2003 à l'université de Neuchâtel, dans lequel j'étudiais la façon dont la crise horlogère des années 1970 avait été relatée par la presse⁴. J'avais eu recours à des corpus d'articles de la presse alémanique comme romande, ainsi qu'à des témoignages oraux recueillis auprès d'acteurs de l'époque. Il ne s'agit donc pas d'une reconstitution minutieuse des événements de cette période mais plutôt d'un reflet de la manière dont ils ont été vécus. Encore ne s'agit-il que du ressenti d'une partie des acteurs, les dirigeants horlogers pour l'essentiel. En effet, la structure de la presse, les liens entretenus entre patronat et organes de presse, la spécificité aussi de la situation horlogère font que

2 Voir notamment *Crise des métiers, Menace économique. La Suisse devant la pénurie de main-d'œuvre. Situation-Causes-Conséquences-Remèdes, Rencontres suisses*, Lausanne, 1972.

3 Le 15 août 1971, Nixon met fin à la convertibilité-or du dollar tout en taxant de 10 % supplémentaire les marchandises entrant aux États-Unis. Ces mesures pénalisent à plusieurs titres les horlogers suisses. Le franc suisse devenant une valeur refuge, il augmente fortement face au dollar. Cela renchérit automatiquement le tarif des produits suisses, en particulier aux États-Unis, alors même que le marché américain est le premier acheteur de l'horlogerie suisse. L'augmentation concomitante des tarifs douaniers pénalise donc d'autant plus la vente des montres helvétiques. La montée en puissance des producteurs électroniques américains dans la production horlogère interviendra donc dans un contexte déjà chahuté.

4 Cécile Aguillaume, *De la Bêta à la Swatch 1968-1983. La mutation horlogère suisse dans l'œil de la presse*, Mémoire de licence en histoire sous la direction du Professeur Laurent Tissot, Université de Neuchâtel (Suisse), Faculté des Lettres, 2003, 294 p.

l'image donnée est très influencée par la vision patronale. L'Agence télégraphique suisse (ATS) est ainsi financée pendant un certain temps par la Fédération horlogère (FH)⁵, tandis que la Correspondance politique suisse (CPS), autre agence de presse, dépend également de capitaux d'origine patronale. Les dirigeants horlogers de l'époque ont accès aux journaux, y sont interviewés, y rédigent des articles. Même lorsqu'ils seront mis sur la sellette et accusés d'imprévoyance, de frilosité et de mauvaise gestion, les causes données à la crise seront globalement les mêmes d'un organe de presse à l'autre, de la *Lutte syndicale*⁶ à la *Neue Zürcher Zeitung*⁷.

Par ailleurs, les personnes que j'ai pu interroger occupaient toutes des postes assez élevés, voire de direction, que ce soit au niveau politique, des organes de presse, des entreprises ou des organisations horlogères. Les personnes qui travaillaient à la production sont extrêmement réticentes à aborder cette période; elles n'ont « pas envie de parler de cela » et insistent généralement sur le fait qu'elles ont pu retrouver du travail rapidement ailleurs⁸.

Cet article présente donc ici essentiellement la façon dont les dirigeants horlogers suisses ont vécu la transformation du rapport de leur industrie avec le reste du monde sur le plan technologique, commercial, et psychologique.

Le puzzle horloger

La structure de l'industrie horlogère suisse est extrêmement divisée dans les années 1960. La plupart des entreprises sont de petite taille et produisent les différentes parties de la montre sans réelle concertation. La chaîne de production (des rouages à la montre complète) est extrêmement longue. Pour faire une montre, il y a jusqu'à cent cinquante entreprises différentes impliquées. Le temps de réaction aux incidents conjoncturels est très long, sans même parler du temps de réaction aux changements structurels.

5 Entretien de l'auteure avec René Retornaz, ancien directeur de la Fédération horlogère, Mézières, le 14 août 2001. Fait et référence également mentionnés par Sebastian Vivas, *L'ancre et la plume*. Le Journal suisse d'horlogerie, 1876-2001, *acteur et miroir de la culture horlogère*, Mémoire de licence en histoire sous la direction du Professeur Laurent Tissot, Université de Neuchâtel (Suisse), Faculté des Lettres, 2001, 193 p.

6 Hebdomadaire du principal syndicat horloger suisse la FTMH (Fédération des travailleurs de la métallurgie et de l'horlogerie)

7 Quotidien zurichois de tendance radicale (centre-droit) et représentant les intérêts des milieux d'affaires. Il est lu et reconnu à l'étranger.

8 Entretiens téléphoniques de l'auteure en 2001 et 2002. Je suis tentée d'expliquer ce rejet, voire déni du passé horloger de ces personnes par le fait que dans un climat de haute conjoncture pour le reste de l'économie suisse, être licencié était « suspect ». Les licenciés de l'horlogerie ont généralement pu retrouver rapidement un emploi mais ont gardé une certaine amertume vis-à-vis de l'horlogerie, dont l'image, longtemps associée à celle de crise et d'échec, a rejailli sur eux. Sur la question de l'image de l'horlogerie au sein du public, voir aussi Convention patronale de l'industrie horlogère suisse, François Matile (réd.), *Le rouage dégrippé. Les crises horlogères, une fatalité en voie de disparition?*, s. l., 1995.

Le schéma montrant les différents niveaux des associations patronales donne un aperçu de la complexité de l'organisation de l'horlogerie suisse.

Figure 1 - Organisation de la Chambre suisse d'horlogerie⁹

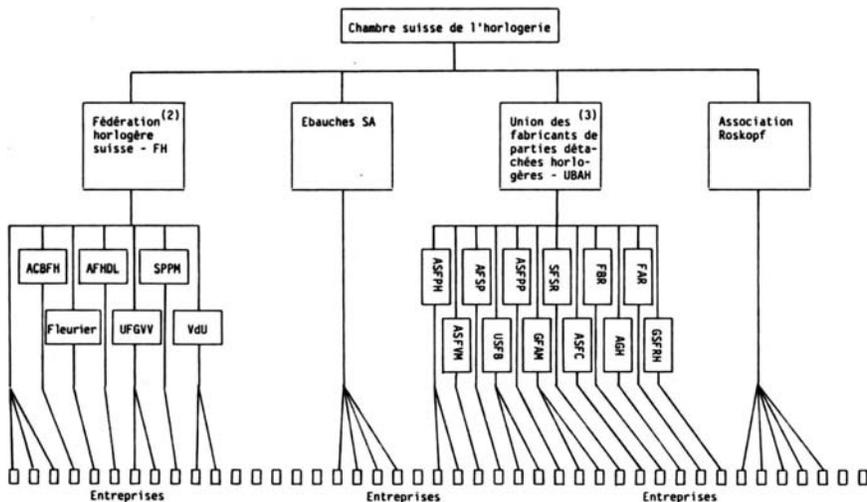
Ebauches SA est la principale société du holding ASUAG, qui regroupe la production d'ébauches et d'assortiments, éléments qui constituent le squelette et le cœur de la montre. Jusqu'à la fin des années 1960, ASUAG ne vendait pas de montres terminées.

Le membre principal de la Fédération horlogère suisse est le holding SSIH qui réunit Omega et Tissot. Les membres de la Fédération horlogère suisse produisent et vendent des montres terminées mais pas leurs composants.

Mais il y a de plus en plus d'imbrications entre les deux depuis la fin des années 1960 et les limites traditionnelles sont de moins en moins claires.

Il existe d'autres associations professionnelles, comme la convention patronale, qui se charge essentiellement des relations entre employés et employeurs et est l'interlocuteur privilégié des autorités pour les questions

- Organigramme de la Chambre suisse de l'horlogerie et de ses sections ordinaires (Etat au 31.12.1974)



- (1) La distinction entre sections ordinaires et affiliées est abolie dans les statuts de 1977, toutes pouvant désormais désigner des délégués.
 (2) Jusqu'en 1982, la FH ne coiffe que la branche du produit terminé.
 (3) Cf. annexe 22.

9 Diagramme repris de Georges Piotet, *Restructuration industrielle et corporatisme. Le cas de l'horlogerie en Suisse 1974-1987*, Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Sciences Sociales et Politiques de l'Université de Lausanne, Lausanne, 1988.

sociales. La Fédération horlogère se charge essentiellement des questions de structure de la branche et des problèmes monétaires. La Chambre suisse d'horlogerie chapeaute l'ensemble.

Le circuit de production de la montre est extrêmement complexe

Aucun fabricant ne maîtrise le réseau de la vente au détail. Les horlogers suisses dépendent des grossistes et n'ont pas d'accès direct au marché. Il y a une pléthore d'entreprises, mais aucune unité contre des concurrents comme l'industrie horlogère japonaise, dont l'essentiel de la production vient quasiment d'une seule entreprise: Seiko. On peut d'ailleurs lire dans les années 1970 que si l'industrie horlogère suisse rencontre des difficultés en raison des problèmes monétaires c'est également le cas pour Seiko¹⁰. Cela semble curieux et signale bien que l'industrie horlogère suisse toute entière se compare à une seule entreprise, se sentant en quelque sorte rassurée quand cette dernière connaît des difficultés.

L'horlogerie suisse repose sur de nombreuses petites entreprises. Ces multiples fondements sont néanmoins peu stables et l'affaissement d'un seul a des répercussions sur l'ensemble de l'édifice.

L'aspect de la gestion entre également en ligne de compte. Dans les petites entreprises, les cadres sont souvent formés sur le tas. Ils n'ont pas de véritable vision du marché global. De plus, ces entreprises sont souvent des affaires familiales, transmises de père en fils. Cela ne garantit pas la compétence dans la conduite des affaires. De plus, à chaque succession, l'entreprise voit son capital divisé. Les prises de décisions sont ainsi ralenties, et les capitaux disponibles diminuent, empêchant le plus souvent la mise en œuvre d'investissements lourds comme ceux impliqués par des modifications du mode de production, une standardisation accrue etc. Sur le plan de la gestion, il faut encore rappeler que la question de la formation des dirigeants d'entreprises se posait à tous les niveaux et dans toutes les branches. Il n'y a pas de formation en management en Suisse avant les années 1960. La seule école de gestion était l'armée. L'avancement à l'armée assurait la promotion au sein des l'entreprise. Si l'armée peut permettre d'acquérir certaines aptitudes dans la direction de personnes, elle n'apporte aucune connaissance des mécanismes économiques et financiers.

Le statut horloger, instauré en 1934 par la confédération comme réponse à la crise que connaissait alors l'horlogerie, a contribué à cette sorte de pétrification dans des structures obsolètes. Les termes « statut horloger » désignent les mesures législatives fédérales introduites en 1934 pour enrayer la crise provoquée par la situation économique mondiale des années trente.

¹⁰ « Ende der rückläufige Uhrenkonjunktur? », *Basler Nachrichten*, 14 février 1972.

Il s'agissait entre autre d'éviter la transplantation de l'horlogerie à l'étranger et le développement désordonné de l'appareil de production¹¹.

Il sera finalement abrogé en 1971. Les discussions sont alors vives pour savoir comment les choses se dérouleront ensuite ainsi que pour établir une législation qui pose tout de même quelques gardes fous, en particulier dans le domaine du Swiss made. Nous avons les échos de ces discussions dans la presse et de nombreux écrits de l'époque. L'un des plus souvent cités est l'étude prospective publiée par la Fédération horlogère en 1967¹². Le président de l'époque est alors Gérard Bauer. C'est l'un des personnages clefs de la période. Il semble prendre très tôt conscience de la nécessité de regrouper l'industrie horlogère et surtout de maîtriser les canaux de distribution. On parlera même de lui comme de quelqu'un qui, au nom de l'intérêt général, a travaillé contre son propre intérêt, puisque la libéralisation de la branche a entraîné l'affaiblissement de la FH¹³.

C'est un homme brillant, ancien diplomate¹⁴ et en contact étroit avec les principaux acteurs politiques et économiques du pays. Sous son influence sont lancés de nombreuses études prospectives, une société encourageant les entreprises au rapprochement (avec des résultats parfois mitigés...) ainsi que le Centre électronique horloger (CEH), à l'origine de la première montre à quartz au monde. Il a très tôt conscience de la nécessité de changement dans l'horlogerie sur le plan structurel (concentrations, fusions, maîtrise du réseau de distribution) comme technologique (passage au quartz). Malgré ses nombreuses prises de position, il semble peu écouté. Du moins ses propositions ne rencontrent-elles que peu d'échos dans les faits. Elles étaient cependant écoutées et respectées par certains horlogers qui n'avaient toutefois pas les moyens de les mettre en œuvre, tandis que de nombreux autres, ne voyaient simplement pas l'intérêt d'investir dans de nouveaux moyens de productions ou de nouveaux produits alors même que les produits qu'ils proposaient se vendaient sans problème.

11 Voir Gottraux Emmanuel, *L'industrie horlogère suisse*, brochure publiée à l'occasion de la participation de l'industrie horlogère suisse à l'Exposition nationale 1964 à Lausanne, réédition 1968, La Chaux-de-Fonds, 1968.

12 Fédération horlogère suisse, *L'horlogerie demain, Etude prospective de l'industrie horlogère suisse*, Bienne, 1967.

13 Voir « Ein Gespräch mit Gérard Bauer. Uhrensymphonie: Mit Variationen », *Neue Bündner Zeitung*, 24 mars 1972. « Im Grunde genommen hat Gérard Bauer in den letzten Jahrzehnten ständig gegen sich selber gearbeitet: indem er unentwegt dafür eintrat, die Uhrenindustrie aus den Fesseln des Staatskartells zu befreien, hat Bauer auch seine eigen Verbandsmacht geschwächt. Was die F.H. früher kraft Gesetzes durchsetzen konnte, muss ihr Präsident mit viel Charme, List, Ausdauer und Ausstrahlung auf freiwilligem Wege erreden. »

14 Le titre « ministre », attribué à Gérard Bauer, désigne alors en Suisse la fonction d'ambassadeur.

De nouveaux producteurs pour de nouveaux produits

La première montre à quartz du monde naît en Suisse. Il s'agit de la Bêta 21, développée par le centre électronique horloger (CEH), à Neuchâtel¹⁵. Elle était la première équipée d'un circuit intégré. De plus, elle était issue d'une recherche communautaire. Des entreprises concurrentes avaient uni leurs efforts pour développer une montre à quartz suisse. Mais les industriels n'ont par vraiment fait confiance aux chercheurs, et ne croyaient pas en la nécessité de ce nouveau produit. Il s'agissait davantage pour eux d'une affaire de prestige que d'une démarche réfléchie de développement industriel. La commercialisation de la Bêta 21 sera d'ailleurs chaotique, seuls 6'000 exemplaires seront fabriqués et enfin livrés en 1972, alors que de son côté Seiko aura déjà lancé sur le marché trois modèles différents de montres à quartz. Le perfectionnisme helvétique est sans doute à mettre ici en cause, les horlogers ne voulant mettre sur le marché que des produits fonctionnant parfaitement au risque de paraître prendre du retard. Les fabricants qui mettaient la Bêta 21 dans leur catalogue le faisaient pour montrer qu'ils pouvaient en proposer, mais sans réelle conviction, d'autant qu'il s'agissait encore d'un produit assez lourd et encombrant¹⁶. Le fait aussi que les premières Bêtas aient eu du succès comme montres de luxe n'incitera sans doute pas les industriels à se lancer dans les montres à quartz bon marché, ce qui leur sera reproché par la suite.

La fin des années 1960 est donc peu propice à l'introduction de nouveaux produits dans l'horlogerie helvétique qui se repose sur une situation acquise depuis plus de vingt ans. Après la Seconde Guerre mondiale, le système suisse de production est intact. L'horlogerie suisse peut ainsi aisément devenir le leader mondial. Ce sera un handicap par la suite, car les horlogers n'ont pas vu la nécessité d'investir pour développer de nouveaux produits alors même que les leurs étaient les plus demandés.

Les premières montres électriques arrivent sur le marché à la fin des années 50, suivies des premières montres à diapason. Parallèlement des recherches sont menées au Japon comme en Suisse dans le but de produire des montres à quartz. Pour les ingénieurs qui ont vécu cette période¹⁷, la montre à quartz n'était pas un produit nouveau sur le plan conceptuel, mais simplement une miniaturisation des principes existant pour les horloges à quartz utilisées depuis les années 1930. Cette miniaturisation devenait possible grâce aux progrès réalisés dans le domaine des composants électroniques. La première montre à quartz à circuit intégré était la Bêta 21, mais la première à être mise sur le marché était japonaise, produite par Seiko.

15 Pour la genèse et les développements des montres électroniques en Suisse, il existe deux ouvrages récents, écrits tout ou partie par les acteurs de l'époque : Max Forrer, René Le Coultre, André Beyner, Henri Oguey, *L'aventure de la montre à quartz. Mutation technologique initiée par le Centre Electronique Horloger, Neuchâtel*, Neuchâtel, 2002 et Thomas Perret et al. *Microtechnique et mutations horlogères. Clairvoyance et ténacité dans l'Arc jurassien*, Neuchâtel, 2000.

16 Entretien de l'auteure avec André Beyner, La Chaux-de-Fonds, 18 décembre 2001. Le taux de retour de la Bêta a été extrêmement faible, preuve de sa fiabilité.

17 Entretiens de l'auteure avec René Besson, Neuchâtel le 18 mars 2002, le 8 avril 2002 et le 22 avril 2002 et avec André Beyner, le 18 décembre 2001.

Toutes deux étaient pourvues d'un affichage analogique, c'est-à-dire qu'elles indiquaient l'heure au moyen d'aiguilles. Rien ne les différençait en apparence des montres mécaniques, si ce n'est leur caractère plus massif et leur design moins élaboré.

Or, dans le même temps, de nouveaux acteurs entrent en scène. Il s'agit des fabricants d'électronique américains qui cherchaient à reconvertir leur production jusque-là réservée surtout à la NASA et à l'armée américaine. Alors que les crédits spatiaux et militaires se tarissent, ils doivent se battre pour leur survie en vendant leurs produits à une clientèle plus large. Ils maîtrisent l'ensemble de la fabrication des composants nécessaires à la mise sur le marché d'un produit vraiment nouveau aux yeux du consommateur : la montre électronique à affichage numérique.

La première de ces montres, la Hamilton Pulsar, est d'ailleurs appelé « Time Computer » et non plus « Watch »¹⁸. Elle n'a pas d'aiguilles et est la première montre du monde sans aucune pièce mobile. Elle indique l'heure grâce à des diodes électroluminescentes (LED) activées par la pression d'un bouton. L'affichage est donc numérique. La consommation d'énergie est telle que la pile doit être changée tous les six mois et lors de la conférence de presse de lancement de mai 1970, la société Hamilton Watch de Lancaster (Pennsylvanie) ne dispose que de trois prototypes fonctionnels ! Qu'importe, car les esprits ont été durablement marqués. Le produit inédit est la montre à affichage numérique. C'est tout d'abord un produit de luxe : les premières Pulsar sont proposées avec une boîte et un bracelet en or. Sean Connery dans le rôle de James Bond en porte une dans l'un de ses films. Le consommateur friand de nouvelles technologies est donc tout à fait disposé à acheter une montre électronique à affichage numérique, ce dès que les prix seront abordables. Or ils baissent très rapidement, d'autant plus que la technologie des écrans à cristaux liquides (LCD pour light crystal display) est mise au point et utilisable pour les montres dès 1972. La baisse de la consommation d'énergie permet un affichage en continu et un changement moins fréquent de la pile. Parallèlement, les prix des composants électroniques chutent brusquement : les montres électroniques peuvent désormais inonder le marché.

En 1972, cinq types de montres sont donc à la disposition des consommateurs : la montre mécanique, la montre électrique à balancier (ou montre électrique), la montre à diapason, la montre à quartz à affichage analogique et la montre à quartz à affichage numérique. Elles se distinguent principalement par leur force motrice : ressort ou pile, et par leur résonateur : balancier spirale, diapason ou quartz. Il est à relever qu'Ebauches SA propose dès 1972¹⁹ la gamme complète de ces produits à ses clients.

¹⁸ Pieter Doensen, *Watch, History of the Modern Wristwatch Design 1950-1983, Electric 1950-1993*, Utrecht, 1994.

¹⁹ Voir M. K. (correspondant de Genève), « Mouvements électroniques : Ebauches S.A. fait le pont entre prototypes et séries », *Gazette de Lausanne*, 12 avril 1972 et Gil Baillod, « Swissonic Line » un programme électronique global d'Ebauches SA », *L'Impartial*, 12 avril 1972.

La précision d'une montre dépend essentiellement de la fréquence de son résonateur: plus la fréquence du résonateur est élevée, plus la montre est précise. La montre mécanique classique a une fréquence de 3 à 4 Hz, la montre à diapason de 360 Hz. Les premières montres à quartz oscillent à 8 192 Hz, la fréquence ordinaire sera ensuite de 36 000 Hz, certaines montres oscillant à 2 MHz. Le quartz rend ainsi obsolète en quelques années tous les efforts de perfectionnement de la montre mécanique accomplis durant les 300 dernières années.

Toutefois, contrairement aux prévisions, la montre mécanique ne disparaîtra pas. Alors que les experts prévoyaient qu'elle serait destinée au bas de gamme, elle deviendra le symbole de la haute horlogerie. Les deux types de montres à quartz (numérique et analogique) continueront à exister, les horlogers suisses produisant essentiellement du quartz analogique, les montres à quartz numériques étant surtout produites en Extrême-Orient.

La sélection entre les produits n'est pas encore faite au début des années 1970, pas plus qu'entre les producteurs. Les Suisses, qui connaissaient la concurrence japonaise depuis de nombreuses années²⁰, découvrent avec un certain effroi les producteurs américains, aux méthodes de commercialisation inédites pour eux.

Une révolution commerciale

La montre à quartz entraîne de nombreux bouleversements sur le marché: de nouveaux vendeurs apparaissent, les standards définissant les produits de haut et de bas de gamme sont modifiés voire inversés. La publicité change et prend une place prépondérante, tandis que le consommateur change ses habitudes d'achat.

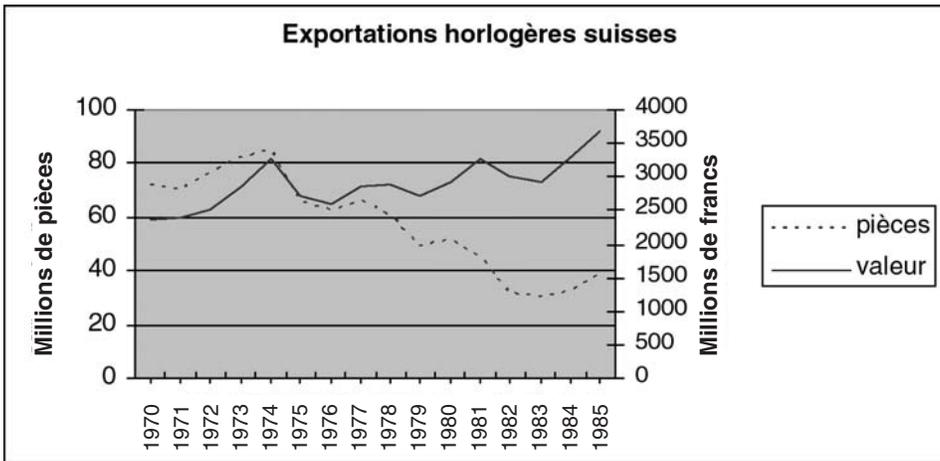
Lorsqu'elles furent mises sur le marché, les montres numériques sont considérées avec un certain mépris par les horlogers suisses qui les prennent pour des gadgets. Le début des années 1980 montrera que les horlogers suisses ont eu raison dans une certaine mesure de s'attacher à la production

²⁰ La concurrence japonaise était connue et relativement documentée, même si la barrière de la langue rendait parfois difficile la connaissance exacte de ce qui se passait au Japon. Au mois d'août 1970, une affaire d'espionnage industriel concernant des machines horlogères à Fontainemelon agite l'horlogerie. Dans les articles consacrés à cette affaire publiés dans *L'Impartial*, (Gil Baillod, « Espionnage industriel en Suisse: la course a commencé au Japon... » 11 août 1970; Editorial de Paul Bourquin, « L'actualité horlogère II », 12 août 1970) on sent certes du mépris et de la crainte face à ces concurrents prêts à tous, mais aussi une certaine fierté: les machines horlogères suisses sont jugées suffisamment bonnes pour que le principal concurrent sur le marché mondial cherche à se les procurer.

de montres à quartz analogique, mais cette confirmation aura un goût amer, vu le nombre d'emplois et d'entreprises disparus dans la tourmente.

Avant la fin du statut horloger le 31 décembre 1971, la production suisse de montres mécaniques s'emballe. Les Suisses exportent massivement des montres et mouvements bon marché vers Hong-Kong. Les horlogers suisses, soucieux de rattraper le temps perdu dans le carcan du statut horloger, ne se préoccupent pour beaucoup que d'envoyer leurs marchandises vers l'Extrême-Orient²¹. C'est dans ce contexte qu'en 1974, l'horlogerie suisse bat tous les records de chiffres d'exportation, en nombre de pièces comme en valeur.

Figure 3 - Les exportations horlogères suisses de 1970 à 1985²²

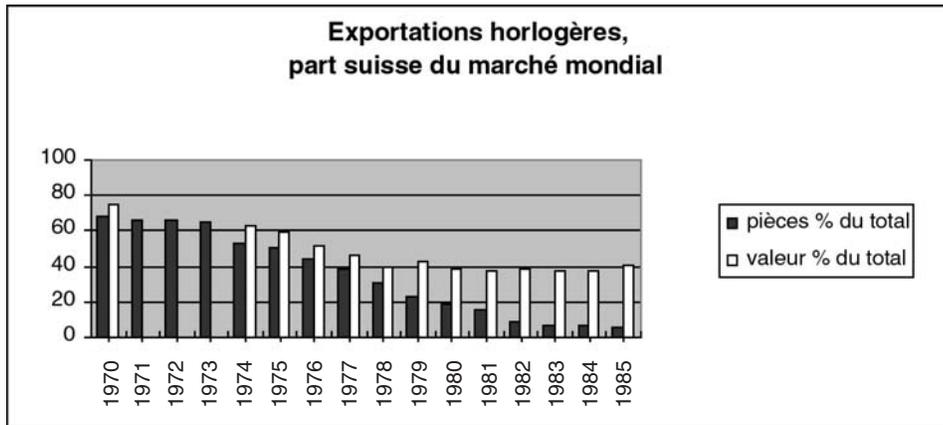


Pour le nombre de pièces, c'est d'ailleurs l'apogée de la production suisse, qui ne retrouvera jamais un tel niveau. En valeur, la progression reprendra assez rapidement mais il ne faut pas oublier que les perturbations au niveau du cours des devises rendent les comparaisons ardues.

Le graphique montrant l'évolution de la part suisse des exportations horlogères au niveau mondial indique d'ailleurs clairement que si la part en valeur des exportations suisse restera relativement stable après un déclin assez net, le nombre de pièces exportées deviendra insignifiant au regard du reste de la production mondiale.

21 Hong-Kong est utilisé comme marché de transit à destination des pays de la région ou d'autres pays en développement. Les Suisses y sont les premiers fournisseurs en pièces d'horlogerie au début des années 1970. Voir Jean-François Blanc, *Suisse Hong-Kong. Le défi horloger*, Lausanne, 1988.

22 Tableau réalisé à partir des données de Hansjörg Siegenthaler (dir.), *Statistique historique de la Suisse*, Zurich, 1996 ; *Annuaire statistique de la Suisse*, Bureau fédéral de statistique (dès 1979 : Office fédéral de la statistique), volumes 1969-1984, Bâle, 1970-1984 et Georges Piotet, *Restructuration industrielle et corporatisme. Le cas de l'horlogerie en Suisse 1974-1987*, Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Sciences Sociales et Politiques de l'Université de Lausanne, Lausanne, 1988.

Figure 4 - La proportion des exportations horlogères suisses par rapport au marché mondial²³

Cela provient de deux raisons principales. En fait, jusque dans les années 1970, 70 à 80 % de la production suisse de montres était constituée de montres sans marque (appelées « private label », l'importateur ou le grossiste y apposant leur propre marque) et/ou de montres dites Roskopf²⁴. Or, après de brefs débuts dans le haut de gamme, les montres électroniques s'attaquent précisément au segment de marché des montres à prix moyens et bon marché. Ces nouveaux garde-temps furent mis sur le marché d'une manière inédite, non plus dans les bijouteries mais par exemple dans les grandes surfaces, comme les montres Timex.

Par ailleurs, la précision étant désormais acquise, ce n'est plus un argument de vente et les publicités passent par de nouveaux chemins pour séduire le client. Les nouveaux producteurs horlogers s'adressent d'ailleurs directement aux clients, alors que les Suisses ne maîtrisent généralement ni la distribution de leurs produits ni leur publicités, celles-ci étant assurées par les grossistes et détaillants. Les fabricants n'avaient donc pas de contrôle de leur image ni de contact direct avec les marchés à l'exception de quelques grandes marques comme Omega, Longines, Tissot par exemple qui entretenaient un réseau assez dense de vendeurs à travers le monde.

23 Tableau réalisé à partir des données de Hansjörg Siegenthaler (dir.), *Statistique historique de la Suisse*, Zurich, 1996 ; *Annuaire statistique de la Suisse*, Bureau fédéral de statistique (dès 1979 : Office fédéral de la statistique), volumes 1969-1984, Bâle, 1970-1984 et Georges Pietet, *Restructuration industrielle et corporatisme. Le cas de l'horlogerie en Suisse 1974-1987*, Thèse de doctorat présentée à la Faculté des Sciences Sociales et Politiques de l'Université de Lausanne, Lausanne, 1988.

24 La montre Roskopf est une montre mécanique simplifiée inventée par G.-F. Roskopf en 1867 à La Chaux-de-Fonds. Elle a été surnommée la « prolétaire ». En l'absence de brevets, cette conception a été reprise par de très nombreux fabricants, en particulier dans la région de Soleure, et très vite, on appelle « montre Roskopf » une montre mécanique simplifiée, bon marché, produite en grandes quantités et s'adaptant à la mode. On l'évoque souvent comme l'ancêtre de la Swatch.

En outre, la montre devient un produit courant de consommation. Nos parents recevaient leur première montre pour leur communion, lorsqu'ils obtenaient un diplôme, se mariaient, ou, pour les femmes, de la part de leur mari lors de la naissance d'un enfant. Ils n'en possédaient souvent qu'une seule. Dès les années 1970, la montre perd une partie de cette aura symbolique. Nous pouvons avoir plusieurs montres à plusieurs occasions et quand l'une ne fonctionne plus, nous la jetons. Cela était totalement nouveau et inconcevable pour la plupart des horlogers suisses. Les détaillants et réparateurs horlogers perdent ainsi une grande part de leur raison d'être. Je me permets ici une digression sur la Swatch qui peut être vue comme un produit exemplaire du perfectionnisme helvétique: il s'agit d'un produit jetable (elle n'est pas réparable, seule la pile pouvant être changée), à bas prix, destiné à être renouvelé fréquemment. Or de nombreuses personnes indiquent que leur Swatch, achetée dans les années 1980, fonctionnent toujours aussi bien, moyennant le changement périodique de la pile. La Swatch est donc une montre jetable, de si bonne qualité qu'il n'est pas nécessaire de la jeter !

Un autre facteur-clé est que la marque devient importante. Le consommateur souhaite désormais acheter des produits d'une marque connue grâce à la publicité. Auparavant la garantie de l'origine de la montre suffisait. Le *Swiss made* était considéré comme une assurance de qualité du produit. Or il est dévalorisé depuis les années 1960, en raison justement du nombre très important de montres Roskopf de mauvaise qualité. Cette perte de confiance touche l'ensemble de la production helvétique qui se retrouve ainsi en très mauvaise posture.

Il est également nécessaire d'évoquer la question de la « learning curve » que de nombreux acteurs de l'époque ont invoquée comme facteur d'explication aux réactions des horlogers suisses²⁵.

Jusqu'à la fin des années 1960, la structure de l'innovation et des prix des produits issus de l'innovation étaient bien connus. Lorsque les producteurs avaient investi dans la recherche, le nouveau produit pouvait être vendu au plus haut prix possible jusqu'à ce qu'un nouveau produit, plus innovant, arrive sur le marché. Un produit incorporant une nouvelle technologie était cher. Son prix baissait lentement. Le producteur récupérait l'investissement de la recherche en vendant le produit à un prix élevé. C'est ce qui est arrivé au tout début de la montre à quartz. Le prix était fixé en fonction de l'équipement acheté, en fonction des coûts de la recherche, en fonction des applications de cette recherche, des coûts de formations du personnel aux nouvelles technologies.

25 Entretiens de l'auteure avec notamment Gil Baillod, La Chaux-de-Fonds, 24 octobre 2002; René Besson, Neuchâtel, 18 mars, 8 et 22 avril 2002; André Beyner, La Chaux-de-Fonds, 18 décembre 2001; René Retornaz, Mézières, 14 août 2001.

Aux États-Unis, la tendance était plutôt à l'étalement de l'amortissement sur plusieurs années ce qui permettait d'abaisser le prix de vente assez rapidement et d'être compétitif avec le produit nouveau. La Suisse en général, et les horlogers en particulier étaient plutôt « conservateur » dans la mesure où sachant ce qu'ils avaient dépensé, ils souhaitaient l'amortir le plus vite possible. Avec la montre à quartz, ils se retrouvent face à des entreprises majeures, avec d'importants capitaux et qui avaient besoin de vendre leurs composants par tous les moyens. Il était plus facile pour elles de vendre des montres « solid state » elles-mêmes que d'attendre que les horlogers achètent leurs composants. Comme il s'agissait d'entreprises bien connues (comme Texas Instruments, Fairchild, National Semiconductors), elles n'avaient pas besoin de créer d'image de marque, puisqu'elles en avaient déjà une. Elles pouvaient ainsi vendre leurs produits à plus bas prix, les plus grandes quantités compensant le manque à gagner. C'est cela que firent les fabricants d'électronique américains autour de 1975, et par la suite, au début des années 1980, les nouveaux producteurs d'Extrême-Orient.

Or, les Suisses, déjà en difficultés en raison de la cherté du franc, ne pouvait abaisser leurs prix à ce point, d'autant que la taille de leurs entreprises ne leur permettaient pas d'avoir des rabais de quantité lors de l'achat de composants. Ensuite, les produits helvétiques, même s'ils intègrent la nouvelle technologie, ne semblent pas nouveaux. Et ils sont plus chers que des produits qui apparaissent comme réellement innovants.

Les Suisses mettront finalement l'accent sur le développement des montres analogiques à quartz, alors même qu'ils auraient eu suffisamment de capitaux pour être indépendants de la production d'affichages à cristaux liquides. Du fait que la montre analogique est pourvue d'un micromoteur pour faire tourner les aiguilles, cela implique le recours aux microtechniques, qui sont une partie de l'horlogerie. C'était la seule manière d'utiliser cet acquis technique, de même que les qualités de designers reconnus aux horlogers suisses.

Cela se révélera être un choix économique judicieux. Mais nous devons nous rendre compte qu'au milieu des années 1970, on a souvent dit que les horlogers suisses avaient raté le train: leurs produits n'apparaissaient pas comme nouveaux, même s'ils l'étaient. Au début, il est certain que le consommateur était davantage attiré par les montres numériques qui avaient l'air nouvelles et coûtaient moins cher. Cela pourrait expliquer le fait que les montres analogiques à quartz n'étaient pas vendues aussi longtemps qu'elles coûtaient plus cher que des montres mécaniques qui avaient la même apparence.

Un nouvel univers mental

La crise horlogère des années 1970 créait des bouleversements dans la structure de la production mais aussi dans les mentalités.

Premier choc psychologique, la montre suisse n'est plus la première montre vendue dans le monde, tout au moins en nombre de pièces. Sa qualité est remise en cause. La précision, argument de vente décisif depuis des décennies perd soudain toute son importance puisqu'elle est dorénavant acquise sans effort. Nous l'avons vu, les concurrents sont nouveaux, et surtout leurs méthodes sont nouvelles. Enfin la profession d'horloger n'est plus un métier ni prestigieux, ni stable.

Les nouveaux produits arrivent aussi à un tournant dans l'horlogerie suisse et accentuent le choc des générations. Comme nous l'avons vu, l'ensemble des technologies de la montre à quartz était maîtrisé en Suisse. Mais ceux qui auraient dû à cette époque lancer des investissements, appartenaient à des conseils d'administration d'une moyenne d'âge de 70 ans. Ils connaissaient parfaitement leur produit et d'un seul coup voyaient arriver une nouveauté qu'ils ne comprenaient pas et qui était aux mains de jeunes ingénieurs. Ils n'ont pas perçu ce produit comme une révolution mais comme une concurrence à abattre. Cela a retardé d'autant le lancement de certains investissements²⁶.

Les produits suisses ne sont plus des références au niveau mondial et l'existence même de l'horlogerie suisse est remise en cause par de nouveaux concurrents, qui ne sont pas horlogers. Il faut mentionner ici ce que l'on peut appeler « l'affaire Business Week », du nom de l'hebdomadaire qui publie un article qui fait l'effet d'une bombe dans l'horlogerie suisse, entraînant des réactions au plus haut niveau.

Cette affaire éclate en avril 1972, avec la parution d'un article de *Business Week* sur l'horlogerie suisse prédisant la perte de 50'000 emplois dans les années à venir. Il s'agit d'un point de vue d'Henry J. Boreen, président de Solid State Scientific Devices Corporation (USA). Il argue du fait que les montres solid state sont exclusivement dépendantes des pièces américaines et que l'effort de recherche est fait aux États-Unis. Tschudin, d'Ebauches SA rétorque qu'Ebauches SA a des produits et la prise de position de la Chambre suisse d'horlogerie indique que les prévisions américains sont « pour le moins hâtives » : en effet la montre mécanique n'est pas morte et l'horlogerie suisse fait des recherches actives tant dans le domaine de la montre mécanique que dans celui de la montre électronique. De plus, les entreprises suisses sont reprises par les entreprises américaines, ce qui est une preuve de leurs compétences. Par ailleurs, M. Boreen ignore tout de la montre et des canaux de distribution, et des besoins du public. Pour la CSH, « [...] accepter

26 Entretien de l'auteure avec Gil Baillod, La Chaux-de-Fonds, le 24 octobre 2002.

[...] cette nouvelle sans autre, ce serait méconnaître les ressources de notre industrie et le génie industriel de nos populations »²⁷.

Les réactions suscitées par cette affaire sont significatives. Cet article sera souvent repris les années suivantes. Curieusement, le fond de l'article tel qu'il est présenté dans la presse suisse n'est pas si différent des articles de fond helvétiques quand il insiste sur la nécessité de restructurer et évoque le fait que l'horlogerie helvétique est encore dépendante de l'étranger pour l'approvisionnement en composants électroniques. Ce qui choque, c'est bien sûr l'annonce d'une telle perte d'emplois, qui se révélera pourtant assez juste dans les faits. Enfin, il est étonnant de voir comment le fait que dans ce cas, le rachat d'entreprises suisses par les Américains n'est plus interprété comme un risque de perte de souveraineté industrielle mais comme la preuve que les entreprises helvétiques sont les meilleures, que seuls les Suisses finalement savent faire de bonnes montres. Les étrangers le savent, voilà pourquoi ils rachètent les entreprises helvétiques²⁸.

Les articles qui ne sont pas des réactions à chaud montrent tout de même que l'on prend au sérieux les prévisions américaines, tout au moins au niveau des adaptations nécessaires sur le plan technologique et de l'organisation industrielle. Mais la question de la perte d'emplois est en général pudiquement mise de côté. On ne l'évoque quasiment jamais. De même, l'un des principaux arguments évoqués, notamment dans les prises de position d'Ebauches SA, est le fait que la montre mécanique a toujours un avenir, quant à l'électronique, on sera prêt quand il le faudra. Dans tous les cas, on laisse entendre que les électroniciens n'ont pas à se mêler d'horlogerie.

Les bouleversements induits par la montre à quartz ont des effets concrets : on voit les nouveaux produits, on doit investir dans de nouvelles techniques de productions, on est confrontés à des nouveaux concurrents. Sur le plan mental, des transformations s'effectuent en parallèle. L'une des plus marquantes concerne la précision, quête insatiable de l'horlogerie mécanique, qui du jour au lendemain n'a plus de raison d'être. Auparavant, les montres étaient réglées par des « régleurs », qui étaient vus comme les seigneurs de l'horlogerie, puisqu'ils pouvaient régler exactement les montres pour gagner les épreuves des observatoires²⁹. Les bulletins d'observatoire et

27 Voir « Den Teufel an den Wand gemalt », Vaterland, 26 avril 1972 ; qui présente le point de vue de l'entrepreneur américain, de Tschudin et de la CSH entre autres et qui rappelle que les entreprises suisses sont rachetées par les américaines, argument qui ne figure pas dans « Des prévisions peu réalistes », éditorial, *La Suisse horlogère*, 27 avril 1972. Paul Bourquin, « Réponse à un Américain trop pressé qui prédit le chômage aux horlogers suisses », *L'Impartial*, 29 avril 1972, reprend également le texte de *La Suisse horlogère*, insistant sur le fait que la restructuration et l'évolution technique ne seront pas générateurs de chômage. La dépêche ATS, « Le point de vue d'Ebauches SA », *L'Impartial*, 29 avril 1972, complète ce que nous pouvons lire dans l'article de *Vaterland* quand à la position du plus grand fabricant d'ébauches helvétique.

28 On évoque ici l'achat de Zénith au Locle par Zenith Chicago.

29 Voir à ce propos le récit de Charles Thomann, *Les dignitaires de l'horlogerie. La merveilleuse et tragique épopée des derniers régleurs de précision qui participaient aux concours de l'Observatoire chronométrique de Neuchâtel, 1923-1967*, Neuchâtel, 1981.

les prix remportés lors des concours étaient d'excellents arguments de vente, repris d'année en année dans les publicités. Le quartz supprime l'intervention humaine. La précision est donnée, elle n'est plus à conquérir. Les savoirs, les secrets, les tours de main acquis par des générations et transmis dans les ateliers sont d'un seul coup obsolètes. Quant au détaillant horloger, il n'est plus là que pour changer une pile. C'est une culture entière qui s'écroule: les patrons horlogers voient leurs choix technologiques et leur gestion remise en cause mais aussi, et c'est un point commun avec les travailleurs de toute la branche, voient leurs valeurs devenir caduques. Une industrie qui faisait la fierté de toute une région et constituait l'identité du pays perd son aura.

Les restructurations industrielles sont en effet drastiques, les fermetures d'entreprises nombreuses et l'ensemble de l'industrie a désormais une mauvaise image, l'image d'une industrie en crise, qui n'a pas su s'adapter à temps aux nouvelles technologies et aux nouvelles conditions du marché. C'était un aspect difficile à vivre pour la population des régions touchées.

L'horlogerie était une activité très importante dans l'Arc jurassien suisse. Dans le canton de Neuchâtel, 50 % de l'industrie était liée à l'horlogerie. La population du canton ne retrouvera son niveau de 1974 qu'en 2002.

En l'intervalle de dix ans, deux tiers des emplois dans l'horlogerie ont disparu passant de 90'000 à 30'000 personnes au début des années 1980. L'horlogerie ne repassera la barre des 40'000 emplois qu'en 2001³⁰.

Toutefois, malgré le caractère impressionnant des chiffres, la perte fut relativement amortie. La crise horlogère survenant dans un contexte favorable pour le reste de l'économie suisse, les personnes licenciées purent retrouver du travail relativement facilement dans d'autres secteurs. 60'000 personnes ne se sont pas retrouvées d'un coup au chômage. Par ailleurs, le caractère particulier de la main d'œuvre horlogère a permis une certaine évaporation entre le nombre d'emploi perdus et le nombre de chômeurs effectifs. En effet, beaucoup de postes perdus étaient en fait des emplois à domicile, occupés par des femmes travaillant à temps partiel. Elles ne sont ensuite pas revenues dans le marché du travail. Beaucoup de travailleurs de l'horlogerie étaient étrangers, qu'ils soient titulaires d'un permis de travail assorti d'une autorisation de séjour renouvelable ou frontaliers. Ces personnes licenciées n'apparaissaient pas non plus dans les chiffres du chômage. Il est d'ailleurs important d'évoquer en quelques mots le rôle de fédération des travailleurs de la métallurgie et de l'horlogerie (FTMH) principal syndicat horloger.

30 FOG, « Quarante mille travailleurs » *L'Impartial*, 13 juin 2002.

La FTMH n'affrontera quasiment jamais frontalement le patronat. Elle collabore au contraire activement avec lui, et son organe hebdomadaire, *La Lutte syndicale*, explique aux syndiqués les raisons des restructurations³¹. La FTMH a aussi établi toute une marche à suivre pour les licenciements³². Le syndicat entretenait des liens étroits avec les employeurs. Son président était membre du conseil d'administration de l'ASUAG, ce qui lui sera d'ailleurs reproché. Les contacts entre associations patronales et syndicats sont constants, et les dirigeants cherchent à mettre au point des solutions qu'ils pourront présenter tant à leurs membres qu'aux autorités politiques³³.

Le bouleversement réside peut-être moins dans le nombre d'emplois horlogers que dans le changement de structure: la crise des années 1970 signe l'arrêt de mort définitif du travail à domicile. À cela s'ajoute les fermetures d'usines. Les villes se vident, les habitudes et rituels liés à l'horlogerie disparaissent, qu'ils s'agissent des sorties des ouvriers de l'usine ou des établis installés dans l'endroit le plus lumineux de la maison. Par ailleurs, l'horlogerie étant concentrée dans une région particulière, le choc s'y fait d'autant plus durement sentir, alors même que les régions qui ne sont pas mono industrielles ne connaissent pas ces problèmes.

Lors de l'arrivée de la première montre à quartz, personne ne peut dire si le pire ennemi est américain ou japonais. Par la suite, l'attention se tournera vers d'autres pays d'Extrême-Orient. Les Suisses feront la distinction entre les concurrents qui sont horlogers et ceux qui ne le sont pas, les seconds étant souvent vus comme impossible à battre. Le Japon est considéré comme un

31 Citons par exemple cet article publié dans *La Lutte syndicale* du 13 mars 1972 par G. Tschumi, président du syndicat, « Faillite de Tramelan SA: ce qu'il faut en penser ». Rappelant que de 1955 à 1970 le nombre d'entreprises horlogères suisses est passé de 2332 à 1618 il insiste sur le fait que c'est un processus normal et irréversible: « Pour être concurrentiel, pour améliorer l'équipement technique, pour faire une publicité valable, il faut des moyens financiers, il faut une certaine envergure. En soi donc, la disparition des entreprises horlogères non viables n'est pas un mal. Cette disparition ne signifie pas forcément la disparition d'un atelier, ni même de postes de travail. C'est la disparition d'une raison sociale. Les concentrations, les absorptions ne conduisent pas forcément à des usines géantes, à des bâtiments gigantesques, mais à grouper sous une même direction des centres de production répandus dans toute la région horlogère. Cette évolution ne se fait pas sans heurts et sans quelques souffrances. Pour les limiter, pour garantir la sécurité de l'emploi, il faut que l'information se fasse rapidement pour que les travailleurs et leur syndicats aient leur mot à dire assez tôt et pour qu'ils puissent jouer leur rôle ».

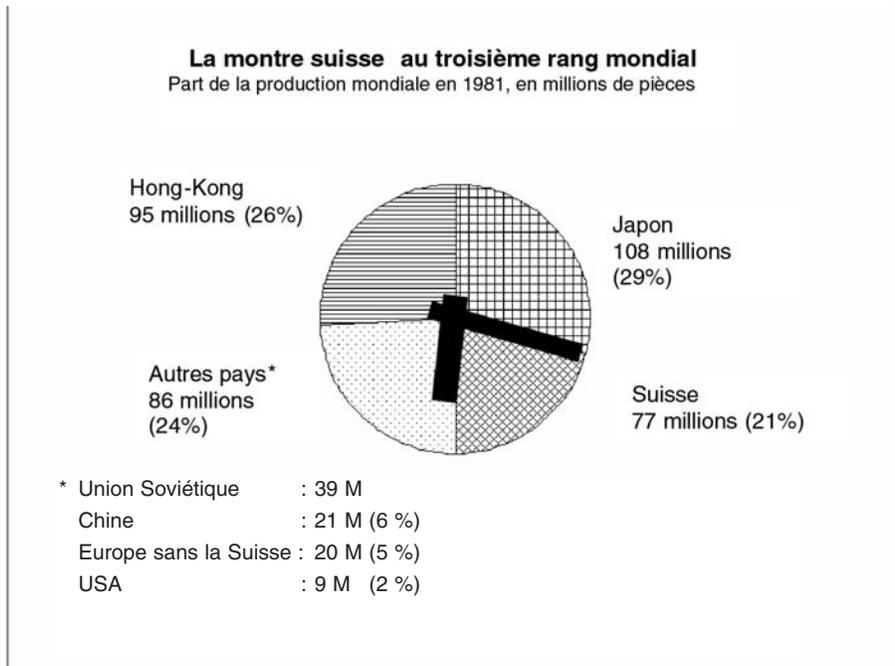
32 Dans le classeur *Uhrenindustrie: Zirkulare an die Sektionen 1971-1979*, cote : 04-0067, lieu : 54.1.5 on peut lire une circulaire du 26 février 1975 concernant les lignes directrices à observer pendant la période de récession. Cette mention figure au début du document: « Établies par la FTMH, ces directives n'ont pas encore été homologuées par les employeurs, qui les ont cependant accueillies avec bienveillance. Elles ne doivent donc en aucun cas être divulguées par voie de circulaire ou par la presse, mais sont destinées à vous faciliter les pourparlers avec les employeurs ». Les instructions sont les suivantes: toute réduction d'horaire, mise au chômage etc. doit au préalable être discutée avec le secrétaire syndical compétent. Avant toute réduction d'horaire, il faut veiller à ce qu'aucun travailleur étranger, ou personnes envoyées par les agences temporaires ou de personnel n'aient été engagés à des salaires inférieurs à ceux du personnel en fonction. Pour la paix du travail, on évite de licencier les syndiqués. Les premiers congédiements touchent, dans l'ordre et sous réserve que ces personnes ne soient pas syndiqués: les travailleurs bénéficiaires de la rente AVS, sans charge de famille; les frontaliers et les étrangers avec livret B [permis de travail et de séjour renouvelable annuellement], sans charge de famille; les Suissesses mariées sans enfant; les frontaliers et étrangers avec livret B, avec charge de famille; les épouses de travailleurs suisses avec charge de famille.

33 Les archives de la FTMH renferment des documents très intéressants sur ces sujets. Voir par exemple: *Uhrenindustrie: Congé de formation, Paix du travail, situation économique, salaires conventionnels, salaire treizième mois 1974-1979*, cote 04-0075, lieu 54.2.2; Titre: *Uhrenindustrie: Zirkulare an die Sektionen 1971-1979*, cote: 04-0067; lieu: 54.1.5; *Uhrenindustrie: Problèmes en cours, 1972-1979*, cote 04-0054, lieu 54.1.2; *Registratur André Ghelfi: Entlassungen und Betriebsschliessungen 1971-1984*, cote 01-0154, lieu 44.4.3.

rival, contre qui l'on peut se battre à la loyale, tandis que les fabricants d'électronique américains, et par la suite les producteurs d'Extrême-Orient, sont vus comme des ennemis qui ne feront pas de quartier et ne respecteront aucune des règles tacites du marché.

Avec la crise du quartz, les horlogers suisses prennent conscience qu'ils ne sont pas seuls au monde. Ils craignent pour leur survie, comme le montre une infographie publiée en 1982.

Figure 5 - La production suisse par rapport au reste du monde³⁴



Il est intéressant de voir que nous avons l'impression que la part de l'horlogerie suisse dans le marché ne peut plus que diminuer, au point de peut-être disparaître, puisqu'il va être va être bientôt six heures et demie... La Suisse a été supplantée par Hongk-Kong en terme de nombre de pièces en 1978³⁵. N'oublions pas toutefois que la Suisse était le premier fournisseur de Hong Kong en produits horlogers au début des années 1970 et a ainsi contribué à son développement.

³⁴ Infographie tirée de l'article de John Wicks et Ralph Büchi, « SSIH und ASUAG. Trumpf im Sumpf », *Schweizerische Handels-Zeitung*, 18 novembre 1982.

³⁵ Jean-François Blanc, *Suisse Hong-Kong. Le défi horloger*, Lausanne, 1988.

A la fin des années 1970, alors même que les chiffres sont extrêmement mauvais, l'horlogerie suisse prouvera de manière éclatante qu'elle maîtrise la technologie du quartz, en mettant sur le marché la montre à quartz la plus plate du monde en 1979. C'est la Delirium, dont la boîte or usinée à la machine mesure moins de deux millimètres d'épaisseur et a été conçue de sorte à intégrer toutes les pièces du mouvement à quartz. Sa technologie sera ensuite utilisée pour la Swatch. Ces pièces, produites de façon entièrement automatisée, n'ont pas permis de remplacer les emplois perdus. Toutefois elles permettaient de redorer l'image de l'horlogerie, en particulier de ses dirigeants et de redonner confiance en l'avenir.

Conclusion

On a souvent dit que les horlogers, aussi bien les dirigeants que les ingénieurs, ont « manqué le train » et n'ont pas réagi assez vite. Le besoin de changer les structures et de développer de nouveaux produits remonte pourtant aux années 1960, et certains changements et recherches sont amorcés. L'unanimité autour de la nécessité d'un changement de structures est réelle et les mutations sont facilitées par les rapports très particuliers entre syndicat et patronat.

Toutefois le changement technologique intervient dans un contexte pour le moins chahuté: la question monétaire est très souvent évoquée dans la presse, à juste titre. Pendant des années, les exportateurs suisses ont profité d'un franc suisse dont on savait qu'il était au fond sous-évalué. Lorsque les monnaies se mettent à flotter, le choc est brutal, d'autant plus que la devise helvétique qui devient une valeur refuge est cette fois-ci surévaluée, ce qui pénalise d'autant plus les exportateurs.

Le produit change, de même que la structure du capital et de la production³⁶, ainsi que la gestion. L'image de l'industrie et de ses dirigeants évoluent aussi: longtemps, les dirigeants de l'horlogerie étaient vus comme des imprévoyants; plus tard, on saluera leur capacité à rebondir. D'échec industriel, l'horlogerie deviendra un exemple de revalorisation réussie. En revanche les régions touchées par la crise restent durablement marquées et affublées de l'étiquette de régions sinistrées. La crise agit donc comme un révélateur des déséquilibres régionaux, transforme des régions riches en régions pauvres et périphériques et déplace les centres de direction. La direction d'Ebauches SA se trouvait à Neuchâtel. L'ensemble des décisions est maintenant pris à Bienne sinon en Suisse alémanique, aux sièges des grandes banques qui sont intervenues au chevet de l'horlogerie. En ce sens l'antagonisme entre Suisse romande et Suisse alémanique apparaît de façon assez marquée. Il est intéressant de voir à quel point les horlogers suisses, qui voyageaient à travers le monde entier, rechignent à se rendre à Bienne,

³⁶ En 1983, il ne restera qu'une grande entreprise, qui est maintenant le Swatch Group.

Zurich ou Bâle, conscients qu'ils sont de leur indépendance perdue. Ce déplacement des centres de décisions vers la Suisse alémanique semble parfois avoir plus marqué les esprits, que les délocalisations en Asie et la montée de nouveaux concurrents.

Un autre aspect mérite d'être retenu : alors que l'État fédéral ne souhaite plus se mêler de l'horlogerie à laquelle il vient de rendre sa liberté avec la fin du Statut horloger en 1971, les banques investissent largement. Il s'agit de sommes énormes pour l'époque. Mais les banquiers s'engagent massivement, estimant que la perte des deux entreprises phares serait plus coûteuse, en terme de pertes de compétences, d'emplois et aussi d'image, que la remise à flot. Nous serions tentés de dire que les banquiers eux n'étaient pas mondialisés. En effet, ils ont fait montre à l'époque d'une véritable préoccupation pour cette industrie perçue comme nationale. De tels investissements n'auront plus lieu par la suite et le cas de la fin de Swissair, où les banques ont refusé d'investir, forçant l'État à intervenir fournit un contraste saisissant³⁷.

La crise horlogère révèle ainsi à quel point l'horlogerie fait partie de l'identité helvétique. Même si comme nous l'avons dit c'est une crise touchant une région délimitée, elle concerne tout le pays, comme en témoignent les très nombreux articles de presse que nous avons rencontrés : le sujet ne se limitait pas aux pages économiques des journaux. La conscience du changement apparaît d'ailleurs tôt dans la période. En effet, dès la seconde moitié des années 1970, on voit apparaître des articles « historiques », évoquant le passé. Dans une période de crise, il permet de se rassurer, de garder une base solide dans un monde en pleine évolution. En même temps ce passé est très vite idéalisé mais la Suisse réussira à conserver son image de patrie de l'horlogerie. Cette crise par son ampleur reste une référence : lors du grounding de Swissair, autre fleuron helvétique, en octobre 2001, les pertes financières et en termes d'images sont immédiatement rapprochées avec celle de l'horlogerie vingt ans auparavant. Le redémarrage de l'horlogerie suisse est également cité comme exemple et les patrons horlogers considérés comme de très bons gestionnaires. Ils avaient aussi subi le fait que leur industrie était la première à être touchée de façon très concrète par ce que l'on pourrait appeler la quatrième révolution industrielle, celle de l'électronique. La montre est en effet le premier produit courant à être remplacé par un produit électronique. Les difficultés que connaîtront par la suite d'autres secteurs industriels atténueront la sévérité du jugement porté contre les horlogers suisses au début de la crise, qui rappelons-le survenait après une période de croissance ininterrompue et que l'on ne pensait voir s'achever de façon si abrupte.

³⁷ Entretien de l'auteure avec Pierre Dubois, ancien conseiller d'État (exécutif cantonal) chargé de l'économie publique, Neuchâtel, le 9 janvier 2002.

Robert Belot
UTBM - RECITS

La statue de la Liberté : une révolution technique et esthétique¹

On sait peu aujourd'hui que le monument le plus célèbre au monde, imaginé par le colmarien Auguste Bartholdi (1834-1904), a été en son temps une révolution tant esthétique que technique. De la conception de Miss Liberty (1871) à son inauguration (1886), il ne faudra pas moins de quinze années d'un labeur incessant, de batailles contre l'indifférence américaine et de créativité technique. C'est qu'Auguste Bartholdi a voulu du grandiose, du colossal, de l'inégalé, sa statue devant éclairer « le monde ». La réalisation technique a constitué un véritable enjeu, et c'est pourquoi il a fallu que l'artiste s'allie à l'ingénieur et inaugure une coopération rare à cette époque et qui a pu choquer les milieux académiques.

Mesures et sens d'une œuvre démesurée

Le premier enjeu technique était d'assurer le maintien et la sécurité d'un monument dont la hauteur n'avait jamais été atteinte et qui, situé dans un port, devait affronter les assauts du vent. Rappelons que la statue elle-même mesure quarante-six mètres, de la base au sommet du flambeau, le piédestal atteignant quant à lui vingt-trois mètres. Donnons quelques mesures pour apprécier le gigantisme : l'index a 2,45 m de longueur et 1,44 m de circonférence à la seconde phalange ; l'ongle a 0,33 m sur 0,26 m ; la tête a 4,40 m de hauteur ; l'œil 0,65 m et le nez 1,12 m de longueur ; du sommet de la tête partent sept rayons, le plus grand mesurant 3,50 m et pesant soixante-quatorze kilogrammes. On n'avait pas fait plus haut jusqu'ici ! La colonne Vendôme arrive jusqu'à quarante-quatre mètres, le Colosse de Rhodes, selon la tradition, devait plafonner à 41,6 mètres, la statue d'Arminius en Westphalie, pour prendre un monument contemporain inauguré en 1875, se

¹ Les sources à l'origine de cet article doivent beaucoup au fonds « Bartholdi » du Conservatoire National des Arts et Métiers (Paris) et aux fonds du musée Bartholdi de Colmar.

contente de ses vingt-trois mètres et la Vierge du Puy, œuvre du sculpteur Bonassieux inaugurée en 1860, seize mètres. Son poids également participait de ce gigantisme et ajoutait à la contrainte technique : 254 000 kilogrammes. La statue est aussi à regarder comme le reflet d'un système technique et d'une époque marquée par le triomphe de l'industrie et de ses applications dans le domaine des arts. Il fallait donc que l'artiste s'allie avec un ingénieur, figure emblématique de cette modernité, pour affronter ces défis techniques. Il n'est pas étonnant dès lors que la première étude publiée sur la statue soit due à Charles Talansier, ingénieur des Arts et Manufacture, qui réalise un article dans *Le Génie civil*, revue générale des industries françaises et étrangères. Un tiré à part sera édité en 1883². La revue *Le Mouvement scientifique* s'y intéresse, de même que le *Scientific American*³.

Quel est le sens de cette quête de hauteur ? Le même que l'on trouve dans la tour Eiffel. En 1889, année du centenaire de la Révolution française, alors que la France n'a toujours pas récupéré l'Alsace-Lorraine, il fallait un symbole politiquement fort du progrès technique et de la puissance de l'industrie française, montrés ici à travers l'essor du génie civil. Eiffel et son chef d'œuvre d'industrie métallique reçoivent naturellement l'appui inconditionnel de l'Association française pour l'avancement des sciences, créée précisément après la défaite de 1871 pour gagner la bataille de la reconquête industrielle et scientifique de la France. Le message implicite vise bien sûr l'Allemagne, comme l'exprime crûment ce poème : « Inclinez-vous Teutons la voici la merveille / Et de tout l'univers à nulle autre pareille / Car Teutons, c'est la France qui détient le flambeau / Qui porte la lumière dans le moindre hameau. » Il ne faut pas oublier que, derrière les nobles intentions et les pieuses déclarations des Français en faveur de l'amitié franco-américaine, il y a une volonté implicite de redresser l'image de la France de l'autre côté de l'Atlantique pour mieux contrebattre l'influence allemande, quelle soit politique, culturelle et économique.

Cette statue gigantesque doit aussi signaler au monde que c'est la France qui est l'alliée privilégiée de l'Amérique, que la France, de par ce statut privilégié, participe de la puissance montante et de la vitalité du Nouveau Monde. C'est l'idée que retient Le Mouvement scientifique : « Conçue au lendemain de la guerre, cette Liberté a été à la fois pour son auteur la consolation de la patrie perdue (M. Bartholdi est alsacien) et l'affirmation de l'indomptable vitalité de la France : elle complète en la commentant l'idée du Lion de Belfort. Celui-ci glorifie la défense nationale, celle-là la Révolution libératrice⁴. » Il s'agit de relever « l'éclat du nom français » qui avait « pâli ». Voilà pourquoi on a souvent parlé d'œuvre « patriotique ». Mais c'est plus que cela. L'idée de liberté et de fraternité qu'elle évoque

2 Charles Talansier, *La statue de la Liberté éclairant le monde*, Paris, publications du journal *Le Génie civil*, 1883.

3 13 juin 1885.

4 Charles Julien, *Le Mouvement scientifique*, 1^{re} année, n° 9, 29 décembre 1883.

explicitement dépasse un pays, et même les relations entre deux pays. Comme le dit Charles Blanc, l'auteur d'une *Histoire des peintures de toutes les écoles* qui fit autorité en son temps : « Et l'idée, il faut bien le dire, est ici plus haute que la statue, car si étonnantes que soient les proportions du colosse, il resterait petit s'il n'était pas pour exprimer une pensée grande. La grandeur est une qualité de l'esprit⁵. »

On comprend pourquoi il est indispensable que la Liberté soit aussi sur le plan technique un modèle et une prouesse. D'ailleurs, l'Exposition de 1878 à Paris, qui donne l'occasion à la tête de la Liberté de sortir des ateliers et de s'exposer, est bien perçue comme une manifestation du génie français. Comme le dit Edouard Laboulaye lui-même, président du Comité franco-américain, il s'agit d'une « fête pacifique de l'industrie et de la science universelle⁶ ». Une Exposition universelle est toujours une manifestation symbolique de puissance qui n'est pas sans implicite politique. Le Reichstag allemand refuse de participer à l'Exposition française. Les Américains sont lents à se décider. Ce qui agace certains titres américains, comme le *Herald* : « Il ne serait aussi que courtois envers la France de rendre la politesse faite par ce gouvernement sous forme de sa belle exhibition à Philadelphie. Mais il n'y a pas de temps à perdre, et si nous voulons éviter le fiasco qui a dans une grande mesure accompagné tous nos efforts à l'étranger, il faudrait agir immédiatement. » Du côté du *Telegram*, on s'inquiète de rater une telle vitrine qui peut avoir des retombées nationales : « Tout ce qui peut être fait doit être fait par notre gouvernement pour garantir qu'il nous sera donné toute facilité pour montrer des exemples de notre puissance productrice dans les arts, la fabrication et les mille industries qui forment l'ensemble d'une grande nation. »

Cet état d'esprit traverse Bartholdi. Un monument, c'est une exposition permanente, une présence invariante. Pour occuper un espace qui puisse défier le temps et prétendre à l'universalité, il fallait une technique spécifique.

De Viollet-le-Duc à l'ingénieur Eiffel

Le sculpteur sait qu'il devra faire équipe et s'adjoindre d'autres compétences. L'organisation et la fabrication de l'œuvre sont également une innovation en un temps où l'artiste pense solitairement son génie.

L'Alsacien jette son dévolu sur Eugène Viollet-le-Duc (1814-1879), le grand restaurateur des monuments de France, l'homme qui représente alors dans son domaine la modernité. Il est l'inspirateur du premier projet qui porte sa part d'innovation. Habituellement, les monuments sont constitués d'un massif de maçonnerie qui adhère à l'enveloppe extérieure. Ce système ne

⁵ Charles Blanc, *Le Temps*, 27 mars 1878.

⁶ Lettre de Laboulaye au ministère Washburne, 4 juillet 1877, *Le Débat*, 9 juillet 1877.

peut supporter des dimensions trop importantes. Bartholdi et Viollet-le-Duc imaginent alors un système de cloisons intérieures en tôle, s'élevant jusqu'aux hanches, remplaçant la maçonnerie, et qui sont destinées à être remplies de sable. Avec la maçonnerie, si un accident intervient, il faut démolir ; tandis qu'avec les cloisons, il suffira d'ouvrir un clapet ménagé à la surface intérieure, et le sable s'écoulera de lui-même. C'est à Viollet-le-Duc que la statue doit les nombreux plis de sa robe : ceux-ci ont pour mission principale d'accroître la rigidité de la draperie, dont il est décidé qu'elle sera en cuivre repoussé pour gagner en légèreté. Ce système est expérimenté pour le bras et le flambeau de la statue, exposés à Philadelphie en 1876, puis pour la tête, exhibée en 1878 à Paris. Mais l'innovation de la structure interne ne résiste pas à la mort de l'ingénieur-restaurateur.

Son successeur n'est autre que Gustave Eiffel, l'ingénieur vedette de cet « âge de fer » qu'est le dix-neuvième siècle, qui s'illustrera, en faisant scandale, lors de sa célèbre tour érigée en 1889. En 1879, l'ingénieur civil Eiffel est très connu pour avoir construit le pont du Douro à Porto et il travaille alors au viaduc de Garabit. Il incarne la figure emblématique de l'ingénieur, bâtisseur des temps modernes. Les ouvrages d'art en fer sont sa spécialité, le fer, matériau de la modernité. Le fait d'avoir choisi Eiffel doit être apprécié eu égard au contexte de l'époque. Le mariage de l'artiste et de l'ingénieur, banal au temps de la Renaissance, était devenu très rare. L'ère de l'industrie les rapproche à nouveau. C'est un acte par lequel Auguste s'échappe du conformisme de sa formation et de ses formateurs. C'est un défi esthétique qu'il convient de mesurer à sa juste valeur. Charles Blanc, de l'Académie française, professeur d'esthétique au Collège de France, a bien vu cela. Dans son rapport sur les beaux-arts à l'Exposition universelle de 1878, il y voit un parti pris de modernité et de démocratie : « De nos jours, l'avènement de la démocratie conduit les architectes à se faire ingénieurs et à chercher dans les constructions en fer la solution du problème qui consiste à réunir sous un abri commun des multitudes sans nombre⁷. »

Un ingénieur consacre la « huitième merveille du monde »

C'est que Bartholdi est moins un sculpteur qu'un *inventeur de site*. Le génie de Bartholdi (et son succès) est peut-être tout autant dans l'œuvre en soi de la Liberté que dans le choix de son emplacement, qui impose des contraintes techniques échappant à l'art statuaire classique. Comme l'a dit justement Charles Blanc, « une pareille statue appartient à l'architecture, au moins autant qu'à l'art statuaire⁸ ». Il faudrait ajouter qu'elle appartient aussi à *l'art de l'ingénieur*. L'art se technicise alors que la technique s'esthétise, ruinant les frontières traditionnelles entre l'art et ce qui ne le serait pas. Par Eiffel, Bartholdi fait entrer le viaduc de Garabit dans son œuvre ; par

⁷ Charles Blanc, *Les beaux-arts à l'Exposition universelle de 1878*, 1878, p. 21.

⁸ Charles Blanc, *Le Temps*, 27 mars 1878.

Bartholdi, Eiffel fait entrer la statue de la Liberté dans son viaduc, terminé en 1884. Comme le dit l'historien d'art André Chastel, l'arche du viaduc de Garabit « introduit un pur exemple de beauté "moderne", inédite, étrangère aux normes classiques, et finalement sensible à la foule attentive⁹. »

En ce sens, Bartholdi est bien loin de Rodin, son contemporain, qui détestait autant l'industrie que la politique, même si, lui aussi, a fini par rejoindre la sculpture monumentale qui connaît un véritable essor en cette fin du dix-neuvième siècle dédiée à l'édification des masses¹⁰. Il saisit d'emblée les potentialités de l'art urbain et il a montré, à l'occasion de l'Exposition de Philadelphie, qu'il était très attentif aux « arts décoratifs », forme réputée mineure de l'art en majesté¹¹.

Les ingénieurs aiment le projet de Bartholdi, pour des raisons diverses. Ainsi, lorsque l'inspirateur de la statue, le libéral Édouard de Laboulaye, professeur de droit au Collège de France, meurt en 1883, c'est un ingénieur qui lui succède à la tête du Comité franco-américain : Ferdinand de Lesseps, l'homme du canal de Suez et, bientôt, l'homme par qui le scandale de Panama arrivera. Ingénieur emblématique que cet homme qu'on aime appeler le « Grand Français » ! Le 4 juillet 1884 a lieu la cérémonie symbolique de remise de la statue aux Américains dans les établissements Galet-Gauthier. Le don de la statue au nom du peuple français est effectué par Ferdinand de Lesseps, lequel prononce un discours enflammé où la statue apparaît tout simplement comme la « huitième merveille du monde » ! Mais il dit très peu sur la statue. Il tient à préciser que cette œuvre « n'a rien de politique », qu'elle rappelle simplement l'amitié « séculaire » qui unit la France et l'Amérique. Pour l'ingénieur affairiste, il semble que la présidence du Comité franco-américain ne soit qu'un marche-pied vers la réalisation de son projet personnel qui n'a rien d'une œuvre d'art désintéressée. Dans son discours, il fait une allusion au canal de Panama : « À l'occasion du creusement du canal de Panama, par exemple, après un moment d'hésitation, les États-Unis ont compris que cette œuvre, exécutée dans un État libre, devait être d'intérêt universel et accomplie par l'effort commun de deux peuples unis. La puissante industrie américaine est venue en effet apporter son concours aux travailleurs français. Elle assurera le succès de cette grande entreprise, elle sera un lien de plus entre nous, elle sera le succès de l'union des forces de la grande nation américaine avec celles de son ancienne et fidèle amie, la France ». La statue trahie ? Trahie par l'exploitation des nobles sentiments qui doivent servir un autre projet, projet qui tournera au scandale ? La Liberté, cheval de Troie d'intérêts particuliers ?

9 André Chastel, « Nouveaux regards sur le siècle passé », *Le Débat*, n° 44, mars-mai 1987, p. 75. Voir aussi : Boime, Albert, *Hollow Icons: the politics of sculpture in Nineteenth Century France*, Kent, Ohio, and London, The Kent State University Press, 1987

10 Voir sur ce point : Rose-Marie Martinez, *Rodin, l'artiste face à l'État*, Paris, Nouvelles Éditions Séguier, 1993.

11 Auguste Bartholdi, *Rapport sur les Arts décoratifs en Amérique*, Exposition internationale de Philadelphie en 1876, section française, Paris 1877.

Il n'empêche que l'engagement de Lesseps pour la statue est révélateur de ce dialogue nouveau entre le monde de l'art et celui de la technique.

L'innovation technique

Revenons à Gustave Eiffel. C'est surtout la capacité de l'ingénieur à concevoir les pylônes qui supportent ces immenses viaducs et résistent au vent qui retiennent l'attention de Bartholdi. Ce nouveau défi technique ne peut que le séduire, si ce n'est son sens patriotique¹². Les deux hommes ne sont pas amis, et cette rencontre, pour des raisons inconnues, ne restera pas dans leur mémoire. L'ingénieur confie le projet à l'alsacien Maurice Koechlin, qu'il embauche cette année-là. Dans le projet Viollet-le-Duc, l'enveloppe de cuivre se soutient par elle-même et c'est à elle de gérer torsions et pressions. Il choisit la gravitation. Dans le projet Eiffel-Koechlin, qui sera finalement retenu, cette enveloppe est suspendue à une armature de fer qui lui sert de point d'appui. La révolution, c'est de faire en sorte que cette enveloppe soit portée et non pas portante. C'est le principe même sur quoi l'architecture des gratte-ciels reposera et que l'Amérique saura exploiter merveilleusement en prouvant son génie technologique. L'aérien est préféré à la gravitation, le roseau au chêne.

Il s'agit d'un grand pylône qui a quatre points d'attache sur la base en maçonnerie qui supporte la statue. 5,30 m par 4,20 m de section à la base, et 2,20 m par 1,80 m au sommet. Son poids est d'environ 120 000 kilogrammes. L'enveloppe de cuivre est reliée à ce pylône par l'intermédiaire d'armatures en fers plats placées sur la surface intérieure de l'enveloppe pour en empêcher les déformations. Il s'agit d'une sorte d'anneau secondaire. À leur tour, ces armatures sont reliées entre elles à leur point d'intersection par des boulons ; elles constituent une sorte de treillis qui repose directement sur la charpente. Dans le prolongement des quatre arbalétriers se trouvent des tirants à amarrage qui descendent dans la maçonnerie. La mise au point de cette pile fait l'objet de calculs très savants, suivant les « nouvelles » méthodes de « statique graphique » de l'époque. L'enjeu technique est de faire en sorte que cette structure soit à même de résister à la charge proprement dite de la statue, mais aussi aux efforts horizontaux (de face, de côté et de biais) exercés par le vent. Eiffel est un expert dans la gestion de ces problèmes, qu'il a su résoudre dans ses autres activités. Le problème ici est l'irrégularité de la forme de l'objet. Comme l'écrit l'ingénieur Charles Talansier, « l'effort du vent se détermine par la considération des moments de flexion obtenus en multipliant les efforts par leur distance au point que l'on considère et en faisant la somme de ces produits ».

¹² Marvin Trachtenberg, *The Statue of Liberty, New York*, Penguin Books, 1986 (1^{re} édition : 1966).

Cette réussite encouragera l'ingénieur Eiffel à faire un pas du côté de l'art avec la tour qui porte son nom et qui vise à exhiber impudiquement la structure de fer, qui reste cachée ici par la robe de Miss Liberty.

L'enveloppe elle aussi exige un travail complexe et long et suscite des innovations. Il est décidé qu'elle sera constituée de cuivre avec la technique du repoussage. Cette technique n'était pas totalement nouvelle. Elle a été beaucoup utilisée sous la Renaissance. L'exemple le plus remarquable de son emploi remonte en 1697 lorsque fut érigée sur les bords du Lac Majeur la statue de Saint-Charles Borromée, façonnée par Cérani. D'une hauteur peu habituelle pour l'époque de vingt-trois mètres, cette statue est formée d'une pellicule de cuivre qui recouvre un bloc de maçonnerie. Les lames de cuivre, très fines mais robustes, ont été martelées à la main sur des gabarits. Leur ajustage est approximatif, car réalisé à l'aide de gros rivets, et elles sont reliées directement à la maçonnerie grâce à des pitons et des crochets en fer. La résistance de l'ensemble est assurée par des armatures de fer plat qui se croisent verticalement et horizontalement. Mais depuis ce monument, l'industrie du repoussé a été abandonnée. Elle revient en faveur au milieu du dix-neuvième siècle et sert essentiellement pour les ornements de la décoration des grands édifices. Y ont eu recours Viollet-le-Duc, mais aussi Boeswillwald, Lefuel ou Charles Garnier. Pensons aux flèches de la Sainte-Chapelle et de Notre-Dame, la restauration du dôme des Invalides, la statue de Vercingétorix réalisée par A. Millet à Alise-Sainte-Reine, et surtout les dômes et la coupole du nouvel Opéra de Paris, dit Opéra-Garnier. Pour Garnier, cette technique est intéressante car elle assure légèreté tout en produisant un aspect très chaleureux. De plus, comme le monument doit être transporté en Amérique, il faut qu'il puisse se démonter en fragments assez petits et assez légers pour être transportés. Le cuivre ne pouvait qu'être préféré au bronze. Une entreprise s'illustre dans cette industrie: la maison Monduit et Béchet, plomberie et cuivrierie d'art, qui sera reprise par « Gaget, Gauthier et Compagnie », lesquels seront chargés du traitement de la statue de la Liberté dans leurs ateliers du 25 de la rue Chazelles. Gaget est ingénieur; il sera le plus proche collaborateur de Bartholdi.

Notons que cette grande consommation de cuivre aurait pu coûter très cher si un certain Pierre-Eugène Secrétan n'était intervenu. Cet industriel fortuné est spécialisé dans la production de cuivre. Il aime l'art et collectionne la peinture. Séduit par ce projet grandiose, il décide de faire don à Bartholdi et au Comité de l'ensemble des feuilles de cuivre qui habilleront la Liberté. Bartholdi sculptera son buste et lui fera obtenir la Légion d'honneur. C'était bien le moins. Sa générosité ne sera pas récompensée puisque le krach du cuivre en 1889, lié au dumping de l'Angleterre, provoque sa ruine.

La méthode de montage

A partir du mois de mars 1878, les journalistes peuvent venir se rendre compte de l'activité fébrile qui règne dans les ateliers de la rue de Chazelles. Comme Philbert Bréban, dans *XIX^e siècle* (6 mars 1878):

« C'est un des plus curieux spectacles qui se puissent imaginer, et nous y avons assisté hier pendant plus de deux heures, sans nous en fatiguer. Ici, M. Bartholdi et ses aides statuaires mettent la dernière main à l'œuvre: l'un au premier étage de l'échafaudage corrige le pli de la bouche; l'autre, au deuxième étage, retouche un des yeux; le troisième, au sommet, travaille au détail du diadème dont est ceinte cette figure gigantesque. Là, des charpentiers appliquent sur les différentes parties du monuments des madriers et des planches, en dessinant les contours, les recouvrant d'une sorte de masque de bois; quand ces gabarits en bois sont terminés, ils sont placés sur le sol, la face reproduisant les détails de la statue tournée vers le ciel; on recouvre alors cette face de plaques de cuivre, auxquelles on fait prendre toutes les formes de moules de bois ou gabarits. À coups de maillet, de marteau, de ciseau, de points d'acier, on fait pénétrer cette plaque de cuivre dans tous les détails des gabarits et on forme différentes parties du masque, qui, soudées ensuite entre elles, seront la reproduction de la tête de marbre dont on aura ainsi pris une empreinte fidèle. »

Voici la technique de montage inventée par Bartholdi et Gaget. Bartholdi arrête le modèle et exécute une figure d'étude (au 1/18^e) qui mesure 2,11 m de hauteur. Ce modèle est ensuite grandi quatre fois, pour atteindre le quart, c'est-à-dire 8,50 m de telle sorte que l'œil puisse encore embrasser l'ensemble. Puis, on trace sur le modèle en plâtre un certain nombre de divisions ou de sections qui quadrillent l'ensemble de la structure, chaque section étant numérotée. Ces sections sont ensuite reproduites, avec des soins mathématiques, quatre fois plus grandes. On utilise la méthode dite de copie « par carreaux », qui consiste à reporter sur un carré quatre fois plus grand tous les aplombs verticaux de la statue, repérés au fil à plomb. C'est en gros le même procédé qu'on peut utiliser pour reproduire le relief d'une montagne d'après les courbes de niveau. Ces sections sont ensuite exécutées en plâtre dans leur grandeur définitive, puis assemblées sur une carcasse en charpente couverte de lattis. La carcasse est enduite de plâtre. On vérifie les mesures et on termine le modelé des surfaces. Ainsi est obtenu le modelage en plâtre à grandeur d'exécution. Cette première phase représente un travail énorme et requiert habileté et précision. Chaque tête clou et point marqué nécessite six mesures, trois sur le modèle, trois pour le grandissement. Dans chaque assise, on compte 300 points principaux et plus de 1 200 points secondaires, ce qui représente un travail global d'environ 9 000 mesures par assise.

La deuxième opération consiste à tirer une empreinte en bois de ce modelage, empreinte résistante sur laquelle les ouvriers marteleurs impriment les feuilles de cuivre par pression au levier et battage au maillet.

Cela constituera l'enveloppe. Travail de menuiserie de haute précision. Il s'agit de créer des gabarits (ou moules en bois) qui ont vocation à être détachés du modèle et dont on pourra retirer facilement les feuilles de cuivre qu'on y aura embouties. Ces feuilles ont une surface de un à trois mètres et une épaisseur de 2,5 mm. L'opération se termine par un battage au petit marteau et au refouloir. Lorsque les pièces sont compliquées, on passe les cuivres au feu de forge ou on les brase au chalumeau. Ces pièces de cuivre sont garnies de distance en distance de ferrures destinées à leur donner de la rigidité.

L'assemblage des segments est la troisième opération. Il s'agit de rassembler sur l'armature de fer trois cents pièces d'une pesée globale de 80 000 kilogrammes qui constituent l'enveloppe. C'est sur l'axe de ce pylône que l'escalier passera. Le montage provisoire dans les ateliers se fait au moyen de vis. Le montage définitif, sur place en Amérique, est plus élaboré. Interviendront des rivets en cuivre, aplatis et invisibles sur la face extérieure. Ces rivets ont 0,005 m d'épaisseur et sont distants de 0,025 m. Ils sont placés là où les feuilles de cuivre se rejoignent en biseau. De sorte qu'il est quasiment impossible de repérer les assemblages, le tout donnant l'impression d'avoir été bâti d'un seul morceau. Lors de phase finale de montage, in situ, il conviendra de réaliser une petite opération destinée à prévenir deux risques : la dilatation (problème résolu grâce au drapé de la belle) et l'action électrique provoquée par l'eau salée et le nitrate lié à la présence des eaux d'orage. Pour y obvier, il faudra interposer, entre les feuilles de cuivre et les armatures en fer, de petites plaques de cuivre garnies de chiffons enduits de minium. C'est une pratique qui sert au doublage des navires. Eiffel a prévu d'assurer à l'ensemble la souplesse nécessaire permettant de prendre en compte les déformations successives. Son idée est de faire en sorte que les poutrelles qui relient l'enveloppe aux armatures en fer du pylône ne reposent que sur un seul boulon.

Une erreur de conception ?

C'est peut-être une erreur de calcul qui a placé la tête trop près du bras. Une erreur ou bien la non-exécution des instructions d'Eiffel ? Eiffel aurait-il dû assister au montage en Amérique ? Ce qui est sûr, c'est qu'on remarquera plus tard des écarts par rapport au dessin original, ce qui exonérerait Eiffel¹³. L'ingénieur a demandé initialement à Bartholdi de rectifier son dessin original pour que le bras soit plus tendu, de telle sorte que son ossature soit assurée d'un meilleur appui sur le pylône.

Mais on observe, lors de l'installation, un décalage de la tête de cinquante centimètres vers le bras droit. La tête penche à droite, ce qui fait qu'elle ne repose que sur un seul point d'appui. Surtout, elle n'est pas appuyée sur les

13 Richard Seth Hayden et Thierry W. Despont, « La restauration de la statue de la Liberté, 1984-1986 », in *La Statue de la Liberté, l'exposition du centenaire*, Musée des Arts décoratifs, Sélection du Reader's Digest, 1986, p. 232.

traverses connectées aux montants du pylône, qu'elle aurait dû prolonger. Elle est donc fragilisée. En 1932, lors de la première restauration de la Liberté, il faudra ajouter des barres de renfort, ce qui déséquilibre la répartition des efforts. On s'est aperçu que la tête s'est inclinée de trente centimètres vers le bras, un point de diadème perforant celui-ci. Une nouvelle intervention a lieu en 1940. En 1984, à la veille de son centenaire, un rapport d'experts souligne les imperfections: « La plupart des barres souffrent de voilement, flambement, déversement. La section de certaines d'entre elles a été réduite pour laisser passage à un tirant d'ancrage qui exerce sur elles des contraintes non calculées et anormales; d'autres ont été cintrées, lors du montage de la robe, d'autres ont été sectionnées, notamment à l'attache du bras droit; d'autres enfin forment des ensembles non triangulés, déformables en parallélogrammes. »

La conclusion, c'est que l'ossature « paraît relever de l'improvisation la plus complète ». Il faudra changer 30 % des supports qui relient l'anneau secondaire à l'enveloppe de cuivre. En fait, l'origine du problème viendrait d'une des flammes de la torche qui aurait changé de forme et de place par rapport au dessin originel, provoquant une série d'altérations. On s'aperçut aussi que le dispositif de fixation des feuilles prévu par Viollet-le-Duc mettait en contact des métaux (le cuivre et le fer) qui, en présence d'humidité, produisent une réaction chimique qui provoque la corrosion du fer. Globalement, la statue a tenu le coup.

La tête de la Liberté à la fête de l'industrie

Presque deux mois après l'inauguration de l'Exposition, la tête est enfin prête. Le vendredi 28 juin 1878, à dix heures et demie du soir, la pièce colossale est transportée sur un chariot attelé d'une douzaine de chevaux. Ce convoi suscite la joie des curieux et des badauds, qui sont très nombreux, à en croire la presse: 1 500 personnes chantent *La Marseillaise*. « L'effet était imposant, et, malgré soi, on portait la main au chapeau pour lui rendre la politesse », écrit un chroniqueur... D'autant que le buste altier, à chaque tour de roue, éprouve un balancement qui lui donne l'air de saluer la foule. Au rond-point des Champs-Élysées, on crie « Vive la République ». La musique de la Garde républicaine s'est transportée devant la tête une fois installée et a joué des airs patriotiques. Les Français peuvent satisfaire à leur curiosité au Champ de Mars, où est exposée la tête de la statue, d'une hauteur de 5,26 mètres. Non seulement ils peuvent contempler, mais ils ont la possibilité de pénétrer à l'intérieur de la tête jusqu'au diadème grâce à un escalier de quarante-trois mètres. *Le Monde illustré*, dans son édition du 28 septembre 1878, fait sa « une » avec un dessin figurant ce qu'on peut apercevoir à l'intérieur de la tête.

C'est une opération de communication comme les affectionne Auguste. Il avait souhaité que sa tête synecdoque soit plantée devant l'entrée principale du nouveau « Palais de l'Industrie » conçu par Léopold Hardy, Henry de

Dion et Gustave Eiffel. Des gravures publiées dans les journaux la présentent ainsi. Il doit se contenter du Champ de Mars et mêler son bout d'œuvre à « mille autres choses curieuses, plus ou moins belles, intéressantes et disparates ». Le Palais de l'Industrie est la vitrine de la technologie française : on y trouve, notamment, la « galerie des machines ». Bartholdi n'est nullement gêné par cet environnement industriel et mécanique. Au contraire. La statue est plus qu'une œuvre d'artiste : elle est aussi objet technique et veut faire figure de modernité. Elle ne parle d'histoire que pour mieux appréhender le présent. Dès l'année 1866, le sculpteur avait modelé les maquettes de deux reliefs monumentaux qui devaient flanquer l'entrée principale du Palais du Champ de Mars, construit à la faveur de l'Exposition universelle de 1867. Le projet n'eut pas de suite. D'ailleurs, c'est « un ingénieur », souhaitant rester anonyme, qui signe un article dans le journal *La France*, le 17 octobre 1878, exposant la technique employée. Très impressionné, il assure que face à ce monument, le colosse de Rhodes ne serait plus « qu'un jouet d'enfant ». Seul reproche : l'apparence de la tête paraît plus dure que le type créé par l'artiste, après que le plâtre ne devienne cuivre. L'éclat métallique a donné des « duretés d'expression curieuses ». Cela disparaîtra facilement, rassure l'ingénieur, en quelques coups de marteau ! Auguste devait se contenter d'un endroit plus modeste. Mais sa tête fait aussitôt l'objet de la curiosité populaire et devient une des attractions majeures de l'Exposition. Publicité et quête de fonds se mêlant toujours étroitement, les visiteurs peuvent, moyennant finance, acquérir au stand du comité de l'Union Franco-Américaine, aménagé dans le socle qui porte la tête, un fragment de cuivre estampillé à la date de l'Exposition, ou un modèle réduite de la tête, ou un badge de satin bleu brodé, figurant la statue en entier.

Le béton au service du piédestal de l'île de Bedloe

Le 1^{er} février 1884, la réalisation technique est bouclée, l'argent réuni. Le mythe est en passe de devenir réalité. Le 4 mars 1884, le président de la République, Jules Grévy, rend visite à la statue et la consacre officiellement. Le 5 août 1884, en réponse, a lieu la cérémonie de la pose de la première pierre du piédestal à New York qui doit accueillir la Liberté. Ce ne sera pas chose facile, sur le plan technique comme sur le plan financier.

Techniquement, l'affaire n'est pas mince. La construction proprement dite du piédestal incombe à un ingénieur, Charles Pomeroy Stone, qui lui aussi fit le voyage en Egypte en 1870. Les travaux commencent le 9 octobre 1883 et sont confiés à des Italiens qui s'installent sur l'île. Les fondations doivent absorber 23 500 tonnes de granit (venant de Lecte's Island, Connecticut) et de béton ; lorsque la statue sera en place, il faudra cent-cinquante tonnes d'acier pour la fixer au piédestal, de façon qu'elle puisse braver impunément la rage des vents qui, par violentes tempêtes, peuvent exercer une pression de 7 à 8 000 tonnes. La base du piédestal, haute de seize mètres, représente vingt-sept mètres

carrés au niveau du sol. On dit que c'est alors la plus grande masse de béton, fichée dans un sol.

La conception du piédestal a été confiée, fin 1881, à Richard Morris Hunt, architecte très réputé outre-Atlantique qui avait étudié l'architecture en France et connaissait Gérôme et Bouguereau : c'est lui qui a édifié l'immeuble du *New York Tribune* (1873-1876), l'un des premiers gratte-ciels. Des échanges ont lieu entre le sculpteur et l'architecte, comme en témoignent de nombreuses études et croquis. Bartholdi pense à une forme dorique, puis pré-colombienne. Très tôt, un accord se fait sur le principe d'une tour pourvue d'une loggia et sur l'élimination de l'idée initiale d'Auguste d'un socle doté d'un seuil à degrés. La difficulté consiste à faire en sorte que le piédestal ne concurrence pas la statue, n'amointrisse pas son impact visuel. C'est le 31 juillet 1884 que Hunt présente trois projets au comité, qui en retient un, celui qui se présente comme sobre et imposant. Il mélange une maçonnerie brute qui tranche avec le raffinement de la loggia et du socle en pierre lisse. Le piédestal repose sur une pyramide pourvue de marches, ce qu'avait souhaité le sculpteur, en souvenir peut-être du pays qui avait donné naissance à l'idée primitive de cette statue. Hunt sera fait chevalier de la Légion d'honneur par la France. La collaboration entre les deux hommes fut parfaite.

L'invention d'un site

La statue, qui dressait sa masse imposante au-dessus des maisons de la plaine Monceaux, peut être démontée avant le grand voyage. Il faut trois mois pour le démontage s'effectuer. Un journaliste décrit par le menu le processus du démontage. Il s'introduit dans l'immense hangar où une cinquantaine d'ouvriers s'agitent en tout sens, dans un tapage assourdissant. « On n'entend que des coups de marteau, des grincements de lime, des cliquetis de chaînes ; partout une agitation, un brouhaha, un remue-ménage énorme. On se croirait dans une vaste usine¹⁴. » Il décrit les caisses en bois, à claire voie, qui mesurent quatre mètres de long sur 2,50 m de large qui renferment les fragments de la belle. On devine dans l'une la main gauche, dans l'autre le sein droit, dans une autre le bas du chignon... Chaque morceau de la statue est rivé sur des traverses en bois en forme de croix de Saint-André et fait corps avec la caisse. Le colis le plus lourd pèse environ 800 kilogrammes. Il y a en tout et pour tout 120 000 kilogrammes de fer et 80 000 kilogrammes de cuivre. Les rivets, rondelles et boulons occupent trente-six caisses. À la gare Saint-Lazare, où doit avoir lieu ce chargement inédit, des grues gigantesques sont installées. On sait déjà que c'est le transport *L'Isère* qui embarquera la statue à Rouen et qui la conduira vers sa demeure américaine.

¹⁴ *Le Moniteur Universel*, 29 mars 1885.

Un an après, en 1886, Bartholdi est conduit sur l'île de Bedloe pour voir enfin son œuvre *in situ*. Jeanne Bartholdi a les larmes aux yeux : « Que c'est beau ! » Que pense son mari, au fond de lui ? Nous ne le savons pas. Sur le bateau, il prononce quelques phrases que les journalistes présents saisissent au vol¹⁵ : « Je suis très content », dit-il on ne peut plus sobrement à l'un ; « C'est un grand spectacle ; je me faisais du souci à propos de certaines lignes ; c'est un succès ». Un des soucis d'Auguste concernait la manière dont la statue cohabiterait avec l'autre grand symbole d'acier qui lui est contemporain : *le pont de Brooklyn*, qui domine de 41 mètres le niveau de l'East River, réalisé par un émigré allemand, John Augustus Roebling, et terminé en 1883. Mais il est aussitôt rassuré : « Quel beau port ! Regardez ce splendide pont ! Ces deux réalisations colossales, contrairement à ce que je craignais, ne se contredisent pas. » Puis, devant le piédestal, il tapote une des pierres d'angle et dit : « J'ai toujours aimé ce style égyptien. J'espère que cette base durera aussi longtemps que les pyramides de la vallée du Nil. » On ne peut mieux dire que l'Amérique lui a permis de réaliser le rêve égyptien de sa jeunesse. Bartholdi ne s'occupe plus du message de son colosse, ni de sa beauté ; son vrai défi, c'est le défi du temps, la quête de la postérité, la conquête de l'Histoire. La statuaire monumentale, pour lui, c'est tout autant l'invention d'un espace que l'inversion du temps. Le rappel d'un moment du passé, que vise à l'origine la statue, se transmue en un message d'avenir. Là est sa victoire.

Les gens présents comprennent d'emblée, comme une évidence implacable, que ce monument était voué de toute éternité à occuper cet espace, à se fondre avec lui. Cette adéquation parfaite, et comme inévitable et nécessaire, est la signature du coup de génie de l'Alsacien. Un des membres de la délégation française résume très bien ce génie des lieux et de la mémoire des lieux qu'est Bartholdi : « À vrai dire, l'île de la Liberté a été créée pour la statue de Bartholdi et non pas la statue pour l'île. » Auguste a inventé un nouveau paysage. Là est sa modernité et son actualité¹⁶.

15 Voir : *New York Herald, World, Press* (26 octobre 1886).

16 Pour en savoir plus : R. Belot et D. Bermond, *Bartholdi*, Paris, Perrin, 2004.

Nathalie Rodet-Kroichvili

(UTBM- RECITS)

Hélène Blanc-Bayon

(Université de Bretagne Occidentale – IUT de Quimper)

De l'information parfaite au secret: cheminement de l'économiste vers la complexité

Introduction

Cette contribution a pour but d'examiner quels outils l'économiste pourrait mobiliser pour analyser la notion de secret. Elle ne vise pas l'exhaustivité mais cherche plutôt à poser quelques jalons pour montrer comment le secret pourrait acquérir le statut d'un véritable objet de recherche en économie.

A priori, l'économiste n'est pas bien placé pour analyser cet objet. Le secret n'est pas considéré comme un objet de recherche pertinent pour l'analyse économique standard. La science économique issue du modèle néoclassique de la fin du XIX^e siècle s'est en effet donnée comme programme de recherche de comprendre le fonctionnement des marchés parfaitement concurrentiels. Dans cette optique, plus qu'un objet de recherche non pertinent, le secret renvoie à des pratiques à bannir, obstacles à la concurrence parfaite. Cependant, des développements théoriques plus récents vont intégrer des situations où l'information n'est pas parfaitement disponible et partagée par tous les agents économiques et plus fondamentalement vont conduire à une conception plus ambivalente de ces pratiques, voire à une véritable reconnaissance du secret comme objet d'étude en économie.

Le secret au sein de l'analyse économique standard : une appréhension marginale et normative

Le secret chassé de la concurrence parfaite

Dans le modèle néoclassique de base (tel qu'il est formulé par L. Walras et plus généralement l' cole de Lausanne¹), l'économiste se donne pour but de comprendre comment fonctionnent les marchés parfaitement concurrentiels et comment ceux-ci peuvent conduire à une allocation optimale des ressources rares. Un marché pour être efficace doit donc être de concurrence parfaite. Ceci suppose que soit présent sur ce marché un grand nombre d'offreurs et de demandeurs de telle sorte qu'aucun d'entre eux ne puisse avoir un pouvoir particulier sur le prix ; l'atomicité du marché est alors respect e. Le bien produit par les différents offreurs présents sur un marché particulier doit être homogène et donc parfaitement comparable. Tout offreur ou demandeur peut pénétrer ou quitter le marché sans subir des coûts prohibitifs. Enfin l'information relative aux conditions d'offre et de demande est totalement et parfaitement disponible à tous sans coût et sans obstacle. Le marché est transparent. Dans cette situation de concurrence parfaite, l'information va être diffus e complètement et parfaitement par le système de prix.

On comprend que dans ce cadre-là, le secret n'ait pas sa place. Le secret n'est pas un objet pertinent d'analyse. Au-delà, il est surtout à bannir puisqu'il va distordre ces conditions de concurrence parfaite cens e assurer une situation optimale au niveau collectif. La transparence de l'information étant des conditions nécessaires à un fonctionnement efficace des marchés, tout ce qui peut faire obstacle à celles-ci est à bannir.

Une illustration de la lutte contre le secret peut être trouv e dans l'analyse économique des pratiques d'ententes op r es par les firmes dans le but de s'accorder sur les prix ou les quantités à produire. Une littérature importante en économie industrielle a traité de ces situations de cartels, ententes et collusion en montrant dans quelle mesure elles permettaient aux firmes de bénéficier de profits anormaux et éloignaient des conditions d'optimum social². La collusion, dans sa forme explicite et formelle ou tacite, renvoie à des pratiques de secret puisqu'il s'agit pour les firmes de s'entendre à quelques-unes sur les prix ou les quantités à produire sans que les autres le sachent. C'est la détention de cette information secrète, ignor e par les autres acteurs du marché, qui leur permet d'obtenir un profit supérieur à ce qu'elles auraient pu obtenir en agissant seules. Ces analyses ont conduit à des prescriptions strictes en termes de politique de la concurrence, rendant les cartels illégaux, et elles s'efforcent de mettre au jour les situations de collusion créatrices de pouvoirs de marché abusifs (*Sherman Act* américain

1 Cf. L. Walras (1874) et V. Pareto (1906).

2   partir des travaux fondateurs sur les duopoles de A. Cournot (1838) et J. Bertrand (1883) et les prolongements de F.Y. Edgeworth (1897). Cf. A. Jacquemin et M. Slade (1989, 1993) et J. Gabszewicz (1994).

dès 1890, articles 85 et 86 du traité de Rome...)³. Il s'agit là d'éviter des dysfonctionnements du marché que créent des pratiques secrètes des entreprises relatives aux prix ou aux quantités à produire. On veille à faire en sorte que le marché fonctionne en transparence.

La prise en compte de la nature imparfaite et incomplète de l'information ou l'émergence du secret

Des développements économiques plus récents ont néanmoins dû prendre en compte la réalité plus complexe du fonctionnement des marchés. Comment analyser des marchés ne fonctionnant pas dans les conditions requises par le modèle de concurrence parfaite? En particulier, comment desserrer la condition de transparence parfaite de l'information?

Les développements récents de l'économie standard vont ainsi s'interroger sur la manière dont les offreurs et demandeurs sur un marché peuvent contracter dans des conditions d'information non parfaitement transparente. Ces théories renvoient à la théorie des droits de propriété⁴, à la théorie (ou aux théories positive et normative de l'agence)⁵, à la théorie des coûts de transaction⁶ ainsi qu'à la théorie des jeux⁷. Toutes ces analyses vont s'émanciper de la conception d'une information transparente. Cependant, le traitement de l'information diffère. Celle-ci peut être considérée comme seulement imparfaite ou plus radicalement de nature incomplète.

Le premier type d'analyses va concevoir l'information comme imparfaite mais complète. Toutes les occurrences susceptibles de survenir dans le futur peuvent être connues mais l'une des deux parties contractantes ne délivre pas entièrement les informations qu'elle détient. On observe alors des asymétries d'information, des secrets gardés pour tirer parti de la relation contractuelle. Ces asymétries peuvent provenir de deux types de situation: l'antisélection (ou « sélection adverse ») et l'« aléa moral ». La situation de « sélection adverse » renvoie à une relation où l'une des parties contractantes cache à l'autre des informations sur ses caractéristiques propres ou celles du produit échangé. Cette notion a notamment été utilisée dans le secteur des assurances. L'assuré va chercher à cacher certaines informations sur son état de santé, par exemple, pour tirer parti de la relation avec l'assureur. L'assureur de son côté n'a pas les moyens de connaître ces informations ou à un coût élevé. Autre illustration fameuse, la description du marché des voitures d'occasion [G. Akerlof, 1970]. Les caractéristiques des voitures, objets des transactions marchandes, ne sont pas connues de tous.

3 Cf. M. Glais (1991), M.A. Utton (1995).

4 Cf. H. Demsetz [1988], L. De Alessi [1980], R.A. Posner [1986].

5 La théorie de l'agence renvoie à de nombreux travaux, qui s'inscrivent dans deux mouvances différentes (positive, normative). Le problème qu'étudient les théories de l'agence fut initialement formulé par S. Ross [1973].

6 Cf. O. Williamson [1975].

7 La théorie des jeux repose sur les travaux fondateurs de J.Von Neumann et O. Morgenstern [1944]. Elle a donné lieu dans les années 1980 à de nombreux développements.

Les offreurs détiennent une information qu'ils ne révèlent pas et essaient de garder secrète. Le demandeur n'a généralement pas les moyens de l'acquérir sans coût important. On retrouve ici une asymétrie d'information *ex ante* dont peut tirer profit une des parties. Ces situations de secret peuvent également apparaître une fois la relation nouée. On se trouve alors *ex post* dans une situation dite d'« aléa moral » (« *moral hasard* »). Le secret porte ici non plus sur les caractéristiques de l'objet de la transaction mais sur la réalisation effective des engagements pris lors du contrat. Reprenons notre exemple de l'assureur : celui-ci ne peut pas savoir parfaitement si les efforts en termes de protection requis par le contrat d'assurance (par exemple de ramonage de la cheminée, de protection contre le vol, etc.) sont véritablement fournis par l'assur e. Ce dernier détient cette information, cruciale pour la réalisation du contrat et pour la fixation de son prix, mais la garde secrète. Là encore, le secret est source de gains supplémentaires pour l'une des parties qui « gruge » l'autre.

Ce que nous montrent ces analyses de la théorie de l'agence est que le secret, créateur d'asymétries informationnelles, conduit à rendre inefficace le système de prix comme vecteur d'information. Les marchés ne peuvent plus fonctionner efficacement et peuvent même totalement disparaître. Reprenons l'exemple du marché des voitures d'occasion. Les acheteurs vont peu à peu intégrer le fait qu'ils peuvent tomber sur une mauvaise voiture et vont demander un prix plus bas, faisant baisser le prix du marché. Devant cette baisse, les propriétaires de bonnes voitures vont hésiter à vendre à un prix qu'ils jugent sous- valu e. Il ne restera à terme sur le marché plus que les voitures de mauvaise qualité, ce qui peut conduire à la disparition pure et simple de ce marché. Le but, dans une optique normative, sera donc de concevoir des types de contrats limitant cette asymétrie d'information, autrement dit imposant aux agents de révéler leurs secrets.

Même si la problématique du secret apparaît essentiellement à travers la prise en compte des asymétries d'informations, un autre ensemble de contributions peut l'alimenter. Ces analyses considèrent que l'information n'est pas seulement imparfaite au sens où les deux parties n'ont pas la même mais également incomplète car les contingences qui pourraient conduire à transformer les dispositions contractuelles ne sont pas toutes connues. Il n'existe pas d'exhaustivité parfaite des contrats car la rationalité limitée des agents ne leur permet pas de prévoir toutes les situations. La prise en compte de la nature incomplète de l'information complexifie notablement la notion du secret. Chacun sait que l'autre ne peut pas tout savoir. Mais comment être sûr que l'autre ne sait vraiment pas ? Ne masque-t-il pas une partie de l'information sous couvert de l'incertitude, ce qu'il est impossible de savoir même à un coût  lev e puisque l'on ne peut accéder à l'état des possibles ? Si c'est le cas, on est renvoy e à la problématique des asymétries d'informations (les informations connues ne sont pas également partagées). La théorie des jeux fournit des outils pour analyser ces comportements stratégiques. Les

arrangements institutionnels qui en découlent ne se limitent pas, comme l'explique la théorie des coûts de transaction, aux seuls contrats marchands mais pourront prendre des formes plus complexes situées entre marché et hiérarchie. En effet, les relations sont plus ou moins durables en fonction de la complexité de leur objet. Les contrats impliqueront par ailleurs souvent des renégociations entre les parties.

Cet ensemble non homogène de contributions rend compte d'une réalité plus complexe : celle d'un monde où l'information n'est pas totalement disponible et partagée par tous. La manière dont le marché peut fonctionner, dont les agents vont contracter ensemble sur ces marchés va s'en trouver modifiée. La nouvelle orthodoxie néo-classique essaie de trouver des moyens de restaurer l'efficacité des marchés en analysant quels types de contrats peuvent être noués qui limiteraient les effets pervers de ces problèmes informationnels sur le bien-être collectif. Ainsi, dans cette perspective, même si le secret émerge, il est considéré comme un obstacle au fonctionnement efficace des marchés. Il s'agit donc d'en limiter au maximum l'impact.

D'une reconnaissance ambivalente du secret à son accession au statut de véritable objet d'étude

La conception normative du secret, conçu ici essentiellement à travers l'analyse des « asymétries d'information », reste empreinte de l'analyse du marché de concurrence parfaite. Ces asymétries éloignent de cette norme du marché parfait et on cherche à trouver des solutions institutionnelles pour restaurer l'efficacité marchande.

Deux autres types d'approches peuvent apporter des éclairages différents sur la question du secret. L'économiste de l'innovation d'une part, du fait de son objet spécifique d'étude⁸. La seconde approche s'ancrerait plutôt dans une conception radicalement différente du marché, fondée sur l'analyse des processus de concurrence⁹. A travers ces deux autres grilles d'analyse, le secret devient un véritable objet de recherche en économie, même si son statut reste parfois ambivalent.

Le difficile arbitrage entre transparence et secret

La question du secret renvoie directement à celle de l'information. Longtemps, l'économiste de l'innovation a eu comme objet d'étude cette « marchandise » très particulière qu'est l'information. Il s'est ainsi penché sur les questions afférentes à sa production, sa diffusion et sa protection. Il n'est donc pas étonnant qu'il se soit penché plus ou moins directement sur la question du secret.

8 Cf. D. Guellec (1994) et J.L. Gaffard (1990).

9 Citons deux traditions s'émancipant de la notion de structures statiques de marché pour aller vers une conception procédurale de la concurrence : celle issue de travaux de F.A. Hayek et la tradition schumpéterienne. Cf. en particulier P.J. Mac Nulty (1968), I.M. Kirzner (1997), N.J. Foss (1997), B.J. Loasby (1989, 1995), H. Blanc (1998).

Des travaux fondateurs de Pigou et d'Arrow ont explicité, il y a une quarantaine d'années, la spécificité de la nature l'information. Prolongeant les travaux de Pigou sur la notion d'externalités, Arrow¹⁰ a montré que les conditions d'une allocation optimale des ressources sur le marché de l'information ne sont pas requises. En effet, elle possède des caractéristiques la distinguant radicalement des autres biens offerts et demandés sur les marchés. L'information correspond tout d'abord au résultat d'un processus risqué. Les firmes investissant dans cette activité auront donc à supporter des risques et des coûts élevés. Elle est néanmoins précieuse car elle confère à son possesseur des profits plus élevés que s'il ne la détenait pas. Cette « marchandise-information » est indivisible: elle peut être utilis e largement et la duplication de sa découverte n'engendre pas de valeur supplémentaire. De plus, son utilisation par un individu ne limite pas celle des autres: c'est un bien non rival, non approprié lors de sa consommation. Il en résulte donc que l'information est ici conçue comme un bien public. Il est alors très coûteux et souvent impossible à l'innovateur, producteur d'une information nouvelle, de se l'approprier et d'exclure les autres agents de la libre utilisation de cette marchandise, ce que permettent classiquement les mécanismes de marché. La nature de l'information explique donc la présence d'importantes externalités (*spillovers*) empêchant l'appropriabilité des résultats des efforts innovatifs des firmes. Celles-ci se montreront dès lors réticentes à s'engager dans des programmes d'investissement en recherche et développement, longs, coûteux, risqués et susceptibles de profiter aux entreprises concurrentes. On peut ainsi s'attendre à un défaut d'incitation des firmes à investir en R&D et par conséquent à des dépenses priv es trop faibles pour coïncider avec l'optimum collectif.

Face à ce problème d'incitation, les firmes vont devoir opter pour différents comportements stratégiques de protection:

- Elles peuvent tenter de garder secrets les résultats de leurs recherches. Elles se garderont donc de divulguer ces résultats et profiteront du profit supplémentaire issu de la détention unilatérale de cette information. Le secret est donc ici conçu comme une stratégie légitime de protection.
- Elles peuvent, à l'inverse, essayer de se protéger en divulguant très vite leur innovation et la paternité de cette information nouvelle. Le système de brevet visant à créer un marché, en quelque sorte palliatif, jouera ce rôle de protection par la divulgation. Le droit de propriété que donne le brevet permet à la firme de recevoir les profits liés à son effort d'innovation.

¹⁰ Nous nous référons ici à l'article fondateur de 1962 concevant le résultat du processus d'innovation comme de l'information. Il serait cependant très réducteur de cantonner Arrow à cette seule conception. Celle-ci va en effet beaucoup évoluer et intégrer une dimension tacite qui nous renvoie à la notion de « connaissances ». Cf.   ce sujet H. Blanc et C. Sierra [1996] et D. Foray & B.A. Lundvall[1995].

- La firme peut encore décider de partager cette information avec d'autres entreprises avec lesquelles elle noue des accords de coopération. Le but recherché sera dans cette optique de bénéficier des *spillovers* inévitables, d'internaliser les externalités technologiques.

Le secret devient ainsi objet d'étude pertinent, étant considéré comme l'une des stratégies de protection possible. Cependant, il demeure conçu comme la stratégie, quoique rationnelle individuellement, la moins efficace collectivement. D'une part, des *spillovers* existeront malgré le secret, qui ne pourra être que temporaire et partiel. D'autre part, au niveau du bien être collectif, le dilemme se pose entre incitation et protection d'une part, où le secret peut jouer son rôle, et diffusion large de l'information que le secret empêche. L'appréhension normative du secret reste donc ambiguë.

Le secret, consubstantiel aux processus concurrentiels

Si l'on s'éloigne d'une vision statique des marchés pour adopter une conception dynamique des processus concurrentiels, on est conduit à appréhender différemment le concept de secret. Ce renversement conduit à différencier information et connaissance. La connaissance se distingue de l'information parce qu'elle est construite et non donnée: elle résulte de la capacité de la firme à trier l'information qui lui est utile, à traiter cette information, à se l'approprier. Plus généralement, la connaissance peut être considérée comme une capacité d'apprentissage et une capacité cognitive, qui donnent naissance à de nouvelles connaissances [Foray, 2000]. La connaissance engendre la connaissance et l'information: elle contient un élément de dynamique, à la différence de l'information dont l'efficacité est statique. Le passage d'une conception de l'information conçue comme un bien public non-rival à celle de la production de connaissance conduit à une révision de l'idée d'asymétrie. La connaissance est par nature « asymétrique » puisqu'elle se caractérise par son caractère incorporé dans le sujet ou l'organisation qui la détient et donc partiellement tacite.

Dans ce cas, il peut devenir plus délicat de distinguer ce qui relève d'une volonté de cacher, le secret, de ce qui relève de la nature tacite de la connaissance. De plus, la connaissance se caractérise par le fait qu'elle ne peut pas se transférer d'un agent à l'autre sans coût et sans délai. Elle requiert pour être transférée un apprentissage. La notion de secret devient plus complexe à appréhender: il ne s'agit pas seulement de cacher une information à autrui, il s'agit d'empêcher l'autre d'absorber cette information nouvelle, c'est-à-dire de reproduire la connaissance. Ce qui devient stratégique dans cette perspective, ce n'est plus de chercher les informations cachées par les autres ou de cacher les informations aux concurrents mais de construire et utiliser les connaissances avant les autres tout en les empêchant

d'acquérir trop rapidement les clés de cette ma  trise¹¹. C'est par ce monopole temporaire que va lui permettre d'obtenir cette utilisation stratégique de la connaissance que la firme détient une position de marché favorable, un pouvoir de marché. La firme n'est dans ce cadre plus un calculateur prenant en compte un plus ou moins grand nombre d'informations compte tenu de sa rationalité forcément limit  e, elle devient un acteur stratégique, pour lequel la connaissance devient un enjeu primordial. Pour le dire autrement, concevoir la firme sans prendre en compte sa capacité à user du secret, c'est la cantonner dans un rôle de calculateur, la limiter à son rôle traditionnel de « chaînon manquant » (pour reprendre l'expression de Machlup) pour analyser le fonctionnement des marchés.

Ainsi, par exemple, la stratégie de coopération inter-firmes en R&D peut apparaître comme une stratégie complexe mêlant secret et mise en commun d'informations. D'une part, on partage avec quelques-uns, choisis précisément (partenaires de l'alliance), des informations. D'autre part, on conserve sa propre capacité à s'approprier ces informations, donc à construire la connaissance, véritable source d'avantage concurrentiel¹².

Ce renversement de perspective conduit à appréhender différemment le secret: lorsqu'on considère les stratégies concurrentielles des firmes, il ne peut être fait abstraction du secret. Au-delà, on peut même faire l'hypothèse que toute stratégie est un savant mélange de transparence et de secret et donc que le secret est consubstantiel aux processus concurrentiels. Le secret devient alors un véritable objet de recherche en économie en tant qu'élément inhérent à toute stratégie concurrentielle. Pour le dire autrement, le secret n'est plus une stratégie parmi d'autres, il devient l'une des facettes de toute stratégie. Il acquiert une dimension ontologique lorsqu'on analyse les stratégies concurrentielles des firmes.

Même si dans cette perspective, le secret n'est pas analysé d'embl  e d'un point de vue normatif, la question de la restriction de l'usage stratégique du secret par les agents économiques dans le but de défendre l'intérêt collectif reste à analyser. En effet, à partir du moment où le secret devient un objet d'étude identifié en sciences économiques, et non plus une simple anomalie des marchés qu'il suffit de corriger par des dispositifs appropriés, il faut en étudier les enjeux (comme a commencé à le faire l'économiste de l'innovation en montrant son caractère ambigu) et envisager les modalités de régulation de son usage.

11 Il ne s'agit plus d'un problème de révélation (et concomitamment de protection) de l'information, mais plus fondamentalement de reproduction de la connaissance [Foray, 2000].

12 Cf. Richardson (1960, 1972), P. Dulbecco(1993), et la notion de « coopétition » de B. Nalebuff et A. Brandenburger (1996).

Conclusion

Un nouvel objet d'étude pour l'économiste

Le cadre « traditionnel » de l'économiste, à savoir l'analyse du fonctionnement des marchés, a conduit à une appréhension marginale et souvent très normative de la notion de secret. Les pratiques liées à la détention cachée d'une information sont généralement analysées comme des obstacles au bon fonctionnement des marchés. Le système de prix résultant des mécanismes marchands doit donner à l'ensemble des agents une information pertinente et complète sur l'objet de la transaction. Le secret crée une sorte de fuite d'information qui échappe alors au marché et remet en cause son efficacité. L'économiste de l'innovation en se penchant plus précisément, de par son objet d'étude, sur la nature même de l'information, infléchit quelque peu ce discours normatif : le secret acquiert une certaine légitimité puisqu'il permet à l'entreprise de protéger les résultats de son effort de production d'information et donc agit comme une puissante incitation à produire de l'information. Cependant, l'intérêt collectif est malgré tout mis à mal par cette stratégie.

Ce n'est que lorsque l'on adopte une vision dynamique des processus concurrentiels, dans le cadre de laquelle la connaissance (et non l'information) devient un enjeu stratégique, que le secret peut acquérir dans une optique non normative le statut de véritable objet de recherche en économie pour qui souhaite étudier les stratégies concurrentielles des firmes : loin d'être une stratégie parmi d'autres à la disposition des firmes, il est inhérent à toute stratégie.

Un programme de recherche qui reste largement à élaborer

Pour autant, l'économie du secret (qui est peut-être un champ de l'économie de la connaissance, elle-même en élaboration) reste un domaine largement inexploré de la science économique et son programme de recherche reste à construire. Celui-ci se heurte d'emblée à une difficulté majeure : celui de l'observation et de la mesure de son objet. Par nature, le secret est secret. Comment le saisir et différencier par exemple le caractère tacite de la connaissance (partiellement non conscient) de la volonté de cacher ?

Par ailleurs, ce programme de recherche devra conduire une réflexion sur les règles permettant de contrôler socialement l'usage du secret. Sur ce point, à notre connaissance, l'analyse reste à élaborer. Une voie fructueuse pourrait être de montrer que le secret suscite nécessairement le conflit (entre parties en interaction, entre intérêts privés/intérêt collectif...) et que ce conflit doit être géré par l'instauration de règles issues de compromis sociaux. Dans cette perspective, une analyse institutionnaliste dans la lignée des travaux de

l'ancien institutionnalisme américain¹³ pourrait être mobilisée pour montrer comment un compromis peut émerger de façon à bénéficier des effets positifs du secret tout en évitant ses effets pervers.

Bibliographie

- Akerlof G. (1970)**, « The Market for Lemons: Quality Uncertainty and The Market Mechanism », *Quarterly Journal of Economics*, 89, pp. 488-500.
- Arrow K. (1962)**, « Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention », in: Nber, *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton : Princeton University Press, pp. 609-626.
- Blanc H. (1998)**, « Contribution théorique à l'analyse des processus concurrentiels globalisés: le cas des accords de coopération inter-firmes », Thèse de Doctorat NR en Sciences Economiques, Université Louis Lumière – Lyon 2.
- Blanc H. et Sierra C. (1996)**, « The Geography and Organisation of TNC's R&D: Benefiting from Internal and External Proximities », Emot Workshop: « Learning and Embeddedness: Evolving Transnational Firm Strategies in Europe », University of Durham, juin.
- Bertrand J. (1883)**, « Review of « Théorie mathématique de la richesse sociale » and « Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses » de Cournot », *Journal des Savants*, pp. 499-508.
- Cournot A., (1838)**, *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*, Paris: Hachette.
- De Alessi L. (1980)**, « The Economics of Property Rights, a Review of the Evidence », *Research in Law and Economics*, vol. 2, pp. 1-47.
- Demsetz H. (1988)**, *The Organization of Economic Activity*, vol. 1: Ownership, Control and the Firm, Basil Blackwell.
- Dulbecco P. (1993)**, *Coopération, concurrence, coordination temporelle*, Thèse de Doctorat NR en Sciences Economiques, Université de Nice Sophia-Antipolis.
- Edgeworth F.Y. (1925)**, *The Pure Theory of Monopoly*, London: Mac Millan.
- Foray D. (2000)**, *L'économie de la connaissance*, Paris : La Découverte (Repères).
- Foray D. & Lundvall B.A. [1995]**, « The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy » in Foray & Lundvall (eds), *Employment and Growth in the knowledge-based economy*, Paris: OECD.
- Foss N.J. (1993)**, « Theories of the Firm: contractual and Competence Perspectives », *Journal of Evolutionary Economics*, n° 3, pp. 127-144.
- Gabszewicz J. (1994)**, *La Concurrence imparfaite*, Paris:La Découverte (coll. Repères).
- Gaffard J-L. (1990)**, *Économie industrielle et de l'innovation*, Paris: Dalloz.
- Glais M. (1991)**, « La jurisprudence récente (articles 85 et 86) de la commission européenne de la concurrence à l'épreuve de la théorie économique », *Revue d'Économie Industrielle*, n° 56, 2^e trimestre, pp. 1091-117.
- Guellec D. (1998)**, *Économie de l'innovation*, Paris: La Découverte (Coll. Repères).
- Jacquemin A. & Slade M. (1989)**, « Cartels, collusion and horizontal merger » in Schmalensee R. & Willig R.D. (eds), *Handbook of Industrial Organization*, vol. 1, Elsevier Science Publisher, pp. 415-473.
- Jacquemin A. & Slade M. (1993)**, « Strategic Behaviour and Collusion » in La Manna M. & Norman G. (eds), *The New Industrial Economics. Recent Developments in Industrial Organization, Oligopoly and Game Theory*, Aldershot: Edward Elgar, pp. 47-65.
- Kirzner I.M. (1997)**, « Entrepreneurial Discovery and the Competitive Market Process: an Austrian Approach », *Journal of Economic Literature*, vol. 35, March, pp. 60-85.
- Loasby B.J. (1989)**, « Organization, Competition, and Growth of Knowledge » in Langlois R. (ed.), *Economic as a Process*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Mac Nulty P. (1968)**, « Economic Theory and the Meaning of Competition », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 82, n° 4, pp. 639-656.
- Nalebuff B. & Brandenburger A. (1996)**, *La Coopétition. Une révolution dans la manière de jouer concurrence et coopération*. Paris : Village Mondial.

¹³ Notamment les travaux qui se situent dans la tradition de pensée initiée par J.R. Commons.

- Pareto V. (1906)**, *Manuel d'économie politique* (Droz, 1966).
- Posner R.A. (1986)**, *Economic Analysis of Law* (3rd ed.), Boston : Little Brown, 666 p.
- Richardson G.B. (1960)**, *Information and Investment*, Oxford : Clarendon Press.
- Richardson G.B. (1972)**, « The Organization of Industry », *The Economic Journal*, vol. 82, September, pp. 883-896.
- Ross S. (1973)**, « The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem », *American Economic Review*, vol. 63, pp. 134-139.
- Utton M.A. (1995)**, *Market Dominance and Antitrust Policy*, Edward Elgar.
- Von Neumann J. et Morgenstern O. (1944)**, *Theory of Games and Economic Behavior*, Princeton: Princeton University Press.
- Walras L. (1874)**, *Éléments d'économie politique pure* (LGDJ, 1952).
- Williamson O. (1975)**, *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York: The Free Press.

Jean-Pierre Micaëlli
(UTBM, RECITS)
et Joëlle Forest
(INSA Lyon, STOICA)

Herbert Simon et les sciences de la conception

Le début de l'année 2004 a été marqué par l'édition en livre de poche d'un des ouvrages majeurs de Herbert Simon (1916-2001), *Les Sciences de l'Artificiel*. Prix Nobel d'économie 1978 pour « ses travaux pionniers relatifs au processus de décision dans les organisations économiques »¹, Simon s'est penché plusieurs fois, au cours de sa longue et prolifique carrière, sur l'activité de conception et sur le cadre épistémologique jugé le plus pertinent pour en rendre compte, à savoir ce qu'il appelait les sciences de l'artificiel. Ce bref article entend en donner les principaux fondements et montrer dans quelles directions pourrait être actualisé le programme de recherche initié voilà bientôt trente-cinq ans par cet économiste singulier, élu en 1966 professeur de psychologie et d'informatique à la *Carnegie Mellon University* de Pittsburgh (Pennsylvanie)².

Quelle science pour comprendre la création technique ?

Au risque de forcer le trait, deux approches antinomiques se disputent la compréhension de la création de l'objet technique. L'approche culturaliste entend le faire de façon externe ou extrinsèque. Pour elle, recenser les facteurs, historiques, institutionnels, contextuels ou contingents, de types culturel, politique, économique, présents dans l'environnement du créateur

1 Herbert Simon, *Rational Decision-Making in Business Organizations*, Nobel Memorial Lecture, 8 december 1978, <http://nobelprize.org/economics/laureates/1978/simon-lecture.pdf>. Cette conférence synthétise les éléments de sa thèse, soutenue en 1942, puis de son premier ouvrage, *Administrative Behavior*, paru en 1949. Simon fut l'un des pionniers de la « behavioral economics » qui vise, entre autres, à étudier les processus de décision organisationnel.

2 Simon s'installera à Pittsburgh en 1949 où, « avec quelques collègues brillants [...] il va fonder [...] un nouveau modèle de business school qui concurrencera [...] le modèle déjà dominant de la « Harvard Business School » ; le GSIA [Graduate School of Industrial Administration] de l'Institut Carnegie » (Carnegie-Tech), devenu université à part entière en 1966. Source : Jean-Louis Le Moigne, « Quelques repères bio-bibliographiques pour aborder l'œuvre de Simon », Demailly A., Le Moigne J.-L. (Dir.), *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel*, Lyon : Presses Universitaires de Lyon, 1986, pp. 643-662, p 647.

de l'objet technique est nécessaire et suffisant pour comprendre le sens, les modalités et l'aboutissement de sa démarche. Pour l'approche naturaliste, au contraire, le sens de l'objet technique se réduit à l'application des lois de la nature qu'opère son créateur, inconsciemment ou non. L'approche culturaliste expliquerait une innovation comme la Ford T, pour les théoriciens holistes, en ne mentionnant que des contraintes de la géographie, de la démographie, de l'économie américaine du début du XX^e siècle ou, pour leurs rivaux individualistes, en ne se référant qu'aux capacités entrepreneuriales d'Henry Ford (1856-1925)³, alors que les tenants de l'approche naturaliste n'évoqueraient que les principes du moteur à explosion! Comment intégrer ces deux approches? A priori, cela paraît impossible, sauf à se cantonner dans un credo œcuménique et à affirmer qu'elles se complètent selon des règles d'harmonie au final peu explicites.

Dès les premières pages de *The Science of the Artificial*, Herbert Simon nous donne les éléments pour sortir de ce dommageable face à face ou de cet œcuménisme insatisfaisant. Pour ce faire, il introduit dans le débat une classe de sciences tierce, les sciences de la conception ou, ce qui était pour lui synonyme, les sciences de l'artificiel ou encore les « sciences de l'ingénierie »⁴. L'objectif de telles sciences n'est pas de « montrer que le merveilleux n'est pas incompréhensible, [de] montrer comment il peut être compris »⁵, comme les sciences de la nature, ou de mettre à jour les facteurs sociaux causant tel ou tel « fait institutionnel »⁶, mais d'expliquer comment sont conçus les « artefacts » *artifacts*, ou objets, tangibles ou non, à la fois caractéristiques de la culture humaine *artificial or man-made world* et synthétisant de nombreuses contraintes, qu'elles soient d'origine naturelle (les contraintes de tribologie, pour un moteur thermique) ou institutionnelle (le respect des normes antipollution). Pour étayer ces sciences de l'artificiel dont il appelait le développement de ses vœux, Simon a apporté deux contributions majeures. La première concerne la définition de l'objet de ces sciences, à savoir un résultat, l'artefact, et une activité qui le crée, à savoir la

3 « Dans le domaine des transports individuels, la demande potentielle a toujours été forte aux États-Unis. Le fait qu'il y ait eu plus de vingt millions de chevaux dans le pays au début du XX^e siècle le montre bien. Le besoin d'un moyen de transport mécanique [...] existait. Les ventes de bicyclettes dans les années 1890 en témoignent. Mais ce genre de constatation ne mène pas très loin [...] Ce n'est pas la demande potentielle qui a fait de l'automobile un objet de marketing de masse. C'est Henry Ford. Aucune demande potentielle ne visait spécifiquement le modèle T. C'est Ford, d'abord et avant tout, qui eut la vision (le concept) de ce que devait être une automobile « destinée à un marché de masse » écrit Robert Tedlow dans *L'audace et le marché: l'invention du marketing aux États-Unis*, Paris: Odile Jacob, 1997, p 395.

4 Pour un descriptif des sciences de l'ingénierie, lire: Jacques Perrin, « Sciences de la nature et sciences de l'artificiel: deux processus différents de production de connaissances », Perrin J. (Dir.), *Construire une science des techniques*, Limonest: L'Interdisciplinaire, 1991, p 381-397.

5 Herbert Simon, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel*, Paris: Dunod, 1991, p. 2. L'ouvrage original de Simon, *The Science of the Artificial*, a été édité en 1969 chez Prentice Hall (Englewood Cliff), puis réédité en 1977 et 1997. La version publiée dans la collection Folio reprend la traduction de 1991 (la première date de 1974), due à Jean-Louis Le Moigne, à la fois disciple français de Simon et l'un de ceux qui a diffusé en France l'œuvre de cet auteur.

6 « Il y a des portions du monde réel, des faits objectifs dans le monde, qui ne sont des faits que par l'accord des hommes. En un sens, il y a des choses qui n'existent que parce que nous le croyons. Je pense à des choses comme l'argent, les propriétés foncières, le gouvernements, et les mariages », John Searle, *La Construction de la réalité sociale*, Paris: Gallimard, 1998, p. 13.

conception. Le second apport simonien concerne la méthode à suivre pour développer des théories de la conception qui soient valides. Là encore, Simon fit œuvre d'originalité en proposant comme méthodes l'observation expérimentale et la simulation cognitive.

L'artefact, premier objet des sciences de l'artificiel

À suivre Simon, l'artefact est un objet conçu, réalisé, testé par l'homme, en temps fini. Cet objet est programmé, structuré, dimensionné, par son concepteur, de sorte à s'adapter à un environnement externe, composé d'utilisateurs, d'autres artefacts, de choses naturelles, etc., dans lequel il s'inscrira, fonctionnera ou évoluera. L'artefact présente trois autres particularités. Supposant une conception préalable, il est une production spécifiquement humaine, qui se différencie de l'outil reconnu et utilisé immédiatement, sans conservation, par le primate⁷. De plus, l'artefact peut copier la nature, comme le montre l'exemple de la bionique ou des parfums de synthèse, ou n'avoir aucun référent naturel, comme dans le cas de l'ordinateur ou des outils symboliques (écriture, schématique, dessin, etc.). Enfin, l'artefact peut prendre des formes variées. Il peut consister en un objet à la fois fonctionnellement, structurellement simple et passif, une cuillère à café, par exemple. Au contraire, l'artefact peut être complexe et évolutif. Pour Simon, relève clairement de cette dernière classe d'artefacts l'organisation, dont la fonction principale est de structurer, de réguler de façon hiérarchique une activité collective, de sorte à la rendre plus pertinente, plus cohérente ou plus efficace⁸.

Un dernier point relatif à l'artefact mérite d'être noté. Simon fut l'un des participants des célèbres conférences du Dartmouth College (New Hampshire) de l'été 1956; conférences durant lesquelles fut proposé et accepté le terme « intelligence artificielle ». Terme mal convenu, ambiguë, à l'en croire, car, dans son esprit, il s'agissait non de désigner par cette association de mots a priori surprenante le projet de créer un substitut ou une copie du système cognitif animal ou humain, mais celui de concevoir des « artefacts quintessentiels »⁹, c'est-à-dire des systèmes dont la fonction principale, programmée par leur concepteur, rappelons-le, est de s'adapter et ce, même s'ils ne présentent aucune similitude architecturale ou comportementale avec le cerveau. Ces artefacts quintessentiels se voulaient, par rapport au système cognitif animal ou humain, l'équivalent de la moissonneuse ou de l'avion par rapport à l'activité de fauchage manuel ou à l'oiseau. Même fonction principale, même performance, mais aucun trait architectural ou organique commun. Et cette évocation de nous permettre de

7 André Leroi-Gourhan, *Le Geste et la parole: la mémoire et les rythmes*, Paris: Albin Michel, 1965.

8 Herbert Simon, « Organizations and markets », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 5/n° 2 1990, p. 25-44.

9 Herbert Simon, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel...*, p. 22.

conclure sur une présentation des différentes classes d'artefacts, comme l'indique le tableau suivant¹⁰.

Artefact	Fonction principale	Exemple
final	satisfaire un besoin	tous les artefacts!
démonstrateur	valider des finalités encore légitimées	artefact alternatif, contre-non culture
interopératoire	contribuer à l'usage d'un artefact final	standard, norme, prothèse, aide
fabricatoire	contribuer à la fabrication un artefact	équipement industriel, outillage
intermédiaire	contribuer à la conception d'un artefact	schéma, dessin, maquette
cognitif	faciliter les raisonnements et les échanges linguistiques	langage, schématique
immersif	plonger l'utilisateur dans un environnement facilitant le développement de ses connaissances ou compétences	jeu, programme de formation, réalité virtuelle
médiateur	rendre effectives les transactions, donc l'activité collective	monnaie, temps, organisation
quintessenciel	s'adapter en s'informant	système d'intelligence artificielle

Pas d'artefact sans conception

Si l'artefact est un bon point de départ pour comprendre l'objet des sciences de l'artificiel, se contenter de sa description et de la recension de ces types et formes concrètes, à la manière de ce que firent les Encyclopédistes avec les procédés de production de leur temps, est insuffisant. Une telle attitude laisse en suspens deux questions aussi simples que fondamentales: d'où vient l'artefact? Que devient-il, une fois créé? La réponse apportée par Simon est simple: c'est l'activité de conception *design* qui est cause de l'existence de l'artefact, voire de son devenir, lorsque celui-ci est reconçu de

¹⁰ Source : Jean-Pierre Micaëlli, Joëlle Forest, *Artificialisme: introduction à une théorie de la conception*, Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), p. 77. Les classes proposées ne sont pas exhaustives et ne permettent pas de partitionner la population des artefacts.

sorte à être amélioré ou, ce qui est synonyme, lorsqu'il est « rationalisé »¹¹. De ce fait, le théoricien qui, à l'instar de Simon, met la conception au cœur de la compréhension de la création et du devenir de l'artefact « sait [alors] de façon certaine le pourquoi et le comment de sa réalisation, au lieu d'être contraint à d'hypothétiques spéculations sur l'origine des objets naturels: transformisme, évolutionnisme, génétique, sélection naturelle, créationnisme divin»¹².

Pour lever toute ambiguïté et avant d'en détailler la façon dont Simon aborde cette activité, soulignons un point important quant à ce mot piège qu'est la conception. Pour Simon et ses disciples, celui-ci ne renvoie pas au seul métier des « concepteurs institués »¹³, c'est-à-dire des ingénieurs, des techniciens de bureaux d'études, mais à une activité humaine universelle, reposant sur des compétences elles aussi universelles. « Quiconque imagine quelques dispositions visant à changer une situation existante en une situation préférée, est concepteur » précise-t-il¹⁴. Ou, pour le dire autrement, dès que la réponse à un besoin n'est pas immédiate et suppose d'imaginer, de réaliser et de tester en temps fini un nouvel objet, alors l'individu, le collectif ou l'organisation en charge de ce problème endosse le rôle de concepteur. Ceci est valable que le statut du concepteur soit celui d'un artisan (la conception est alors synchronisée avec la réalisation de l'artefact), d'un enseignant qui imagine un programme de formation, d'un médecin qui prescrit un traitement, d'un manager qui introduit des innovations pour faciliter le développement organisationnel, d'un entrepreneur qui formule une stratégie marketing¹⁵, d'un artiste contemporain qui s'interroge sur les interfaces utiles pour immerger le public visé dans son œuvre, d'un scientifique expérimentaliste qui développe une instrumentation *ad hoc*, puisqu'il lui faut créer des « circonstances et (des) situations [...] que la nature ne fournit pas « gratuitement » de manière adéquate »¹⁶.

Ayant reconnu la conception comme source de l'artefact, Simon rattache ensuite cette activité à une classe plus générale, dont il s'est dit être le

11 Jean-Pierre Micaëlli, Joëlle Forest, *Artificialisme...*, p. 4. La rationalisation peut porter sur l'artefact lui-même (rationalisation instrumentale), soit sur le fait que, suite à sa réalisation, le concepteur a conduit une démarche réflexive (rationalisation cognitive). Un cas emblématique est donné par Simon, lorsqu'il évoque le cas suivant: « Quand il y a à peu près trente ans, un programme extensif de rénovation a été entrepris dans la ville de Pittsburgh, un des objectifs principaux du programme était de reconstruire le centre de la ville [...] Les architectes discutèrent beaucoup soit pour, soit contre, à propos des qualités esthétiques des plans qui furent ainsi réalisés. Mais de telles évaluations sont tout à fait à côté de la question. La conséquence principale de l'étape initiale de réaménagement urbain fut de démontrer la possibilité de création d'un centre ville attractif et fonctionnel sur ce site, démonstration qui fut suivie par beaucoup d'autres activités ultérieures de construction, lesquelles ont complètement changé l'aspect d'ensemble de la ville et les attitudes de ces habitants », Herbert Simon, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel...*, p. 165.

12 Jean-Louis Le Moigne *Le constructivisme - Tome 2 : des épistémologies*, Paris: ESF Éditeur, 1995, p. 157.

13 Joëlle Forest, Caroline Méhier, Jean-Pierre Micaëlli (Dir.), *Science de la conception: fondements, méthodes, pratiques*, ouvrage à paraître, p. 3.

14 Herbert Simon, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel...*, p. 19.

15 Saras Sarasvathy, « Entrepreneurship as a science of the artificial », *Journal of Economic Psychology*, 24 (2003), p. 203-220.

16 Nicolas Rescher, *Le progrès scientifique: un essai philosophique sur l'économie de la recherche dans les sciences de la nature*, Paris: Presses Universitaires de France, p. 175.

théoricien monomane¹⁷, à savoir la décision *decision making*. Pour Simon, en effet, le concepteur est un type de décideur. Tous deux ont un problème mal défini *ill defined problem* à expliciter *problem setting*, puis à résoudre *problem solving*¹⁸. Dans le cas qui nous intéresse, cela signifie que le concepteur fait de la formulation de problème lorsqu'il explicite, précise et délimite le besoin que devra satisfaire l'artefact, par exemple, dans les cas de processus de conception institués, en rédigeant un cahier des charges. Ce même concepteur fait ensuite de la résolution de problème lorsqu'il imagine, réalise et teste une solution candidate, par exemple en la dessinant, en la maquant, en la prototypant, en la soumettant à des essais, etc. Simon ajoute que, comme celle de la décision, la structure de l'activité du concepteur est itérative. La solution à un problème courant génère les données qui formeront autant d'opportunités et de contraintes pour un problème futur, qui supposera la création d'une nouvelle solution, qui générera un futur problème, etc. Enfin, les façons dont le concepteur gère ses ressources cognitives limitées, ses capacités d'attention, de traitement de l'information ou de mémorisation des données notamment, obéit à deux principes d'économie cognitive chers à Simon, explicités et observés expérimentalement par lui, même s'ils puisent dans des travaux d'auteurs institutionnalistes américains de l'entre-deux-guerres¹⁹. Le premier de ces principes est celui de la rationalité « limitée » *bounded rationality*. Il stipule que le décideur, donc le concepteur, n'a pas toutes les données pour formuler ou résoudre le problème courant et doit cependant s'engager et faire aboutir en temps fini son activité, si bien qu'il s'arrête dans ce processus cognitivement coûteux dès qu'une solution non optimale, mais satisfaisante est imaginée et réalisée *satisficing*. Le principe de rationalité « procédurale » *procedural rationality*, quant à lui, affirme que le contenu des critères de décision, donc de conception, ne peuvent être définis *a priori*, mais se construisent progressivement dans le cours de l'activité²⁰. Il n'y a donc pas, pour Simon, de déterminisme environnemental, au contraire de ce qu'admet l'approche culturaliste mentionnée en début d'article.

17 Voir l'entretien donné par Simon à la *Revue Française de Gestion*, n° 94, en 1993.

18 Herbert Simon, « Problem Forming, Problem Finding and Problem Solving in Design », Collen A., Gasparski W.W. (Ed.), *Design and system: Praxiology: The International Annual of practical philosophy & methodology - volume 3*, New York: Transaction Publishers, 1995. Pour une recension complète des modèles de l'activité de conception, lire: Jacques Perrin, *Concevoir l'innovation industrielle, méthodologie de conception de l'innovation*, Paris: CNRS Éditions, 2001. Notons que le concept de résolution de problème (« *problem solving* ») a été élaboré par Simon dès la fin des années 1950.

19 Joëlle Forest, Caroline Méhier, « John R. Commons and Herbert A. Simon on the Concept of Rationality », *Journal of Economic Issues*, vol. XXXV/n° 3, September 2001, p. 591-605.

20 Herbert Simon, « From substantive to procedural rationality », Latsis S. (Ed), *Method and Appraisal in Economics*, Cambridge (MA): Cambridge University Press, 1976, p. 129-148.

Quelles méthodes pour les sciences de l'artificiel ?

Définir un objet - l'artefact, l'activité de conception - est insuffisant pour élaborer une science. Conscient de ce fait, Simon a proposé deux méthodes pour guider le travail du théoricien qui aborde la conception comme processus de décision.

La première est l'observation de laboratoire, dans des cas de problème simplifiés, de l'activité du décideur (donc du concepteur), de sorte à illustrer, voire à valider, des composants du modèle de décision (de conception) précédemment décrit. La technique d'observation préconisée par Simon est la verbalisation en cours d'activité *protocol analysis*²¹. Il s'agit de demander à l'observé de décrire à voix haute ce qu'il fait, au moment où il le fait, par exemple lorsqu'il résout le problème, strictement défini, des Tours de Hanoi ou celui, plus heuristique, de résolution d'une crypte arithmétique²². Comme à son habitude, l'attention de Simon se focalisa sur l'observation expérimentale de la rationalité limitée et procédurale. Dans *The Science of the Artificial*, son propos se fit toutefois plus général, Simon évoquant bien d'autres thèmes, relatifs à la représentation des connaissances et la résolution de problème²³. Il peut s'agir, par exemple, des tactiques cognitives suivies par le concepteur pour gérer la complexité des problèmes posés, par exemple leur éclatement en vues disjointes, résolubles séparément²⁴, puis leur synthèse.

La seconde méthode que devrait suivre le théoricien de la conception reste implicite, chez Simon. Elle s'inscrit dans la tradition du cognitivisme, ou computationnalisme, ou programme de recherche en sciences cognitives qu'il initia, avec bien d'autres scientifiques américains, et qui suppose que l'esprit peut se modéliser sous forme d'une architecture qui comprend des fonctions distinctes (mémoires de court et long terme, moteur d'inférences, capteurs extéroceptifs, etc.) dont l'activation permet la réalisation des calculs symboliques à la base de la définition et de la résolution de problème. Cette méthode consiste donc en de la simulation cognitive, c'est-à-dire au développement et à l'utilisation d'une architecture cognitive capable de réaliser les calculs symboliques qui produisent le même résultat que celui qu'obtient le concepteur (le décideur) lorsqu'il réalise son activité naturellement. Avec son complice Allen Newell (1927-1992), Simon s'était engagé dans cette voie avec le *General Problem Solver* (1960), programme d'intelligence artificielle reposant sur deux procédures de résolution maintenant bien connues en intelligence artificielle: la décomposition de buts en sous-buts et le chaînage arrière *backtracking induction*, pour

21 K. Anders Ericsson, Herbert Simon, *Protocol Analysis : Verbal Reports as Data*, Cambridge (MA) : MIT Press, 1983.

22 Ces deux problèmes, aujourd'hui classiques, font les délices de ceux qui s'initient à l'intelligence artificielle. Nous laissons le soin à notre lecteur/lectrice de résoudre la crypte suivante: SEND+MORE=MONEY.

23 Herbert Simon, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel...*, p. 138.

24 Ce type de tactique cognitive visant à gérer la complexité s'observe facilement lorsque, dans le cadre d'une analyse fonctionnelle, le concepteur scinde la représentation de l'artefact entre une vue externe (analyse des milieux externes, des fonctions externes et des contraintes de l'artefact) et une vue interne (analyse de ses fonctions techniques).

remonter d'un but souhaité à l'état initial du problème²⁵. Il développa ensuite bien d'autres architectures de ce type.

Quel futur pour les sciences de l'artificiel ?

La plupart des travaux de Simon mentionnés en début d'article remontent à la fin des années 1960. En quelque quarante ans, la conception s'est instituée, développée, au point de concerner aujourd'hui des domaines alors balbutiants, le génie informatique, électronique ou génétique, par exemple. Cette expansion s'est-elle accompagnée d'une reconnaissance épistémologique de la conception et des sciences associées ? Un bref regard rétrospectif oblige à répondre de façon négative. Simon ouvrait ainsi la première édition de *The Science of Artificial*, en 1969, sur le constat suivant : « alors que s'affirme le rôle décisif de la conception dans toute activité professionnelle, il faut observer que le XX^e siècle a presque complètement éliminé les sciences de l'artificiel du programme formant des professionnels. Les écoles d'ingénieur sont devenues des écoles de physique et de mathématiques ; les écoles de gestion sont devenues des écoles de mathématiques. L'usage de qualification du type appliqué dissimule le fait, mais ne le change pas. Il ne signifie pas que la conception y soit enseignée en tant que telle »²⁶. Simon conviendra dans ses mémoires que ce message « tomba longtemps dans des oreilles de sourds »²⁷. Ce constat, qui pousserait au pessimisme le plus noir, indique-t-il que les sciences de l'artificiel seraient dans une impasse ? Jean-Louis Le Moigne a souligné que leur géniteur ne le croyait pas. Jamais il ne se découragea et « parvint même à le développer et à l'argumenter soigneusement dans deux conférences, au MIT en 1968, puis à Berkeley en 1980 »²⁸.

Si le programme de recherche initié par Simon mérite d'être développé, malgré les obstacles, la question qui se pose alors est : dans quelles directions ? Pour apporter des éléments de réponse a été lancée la première conférence internationale sur la science de la conception, les 15 et 16 mars 2002, à l'INSA de Lyon, en hommage à Herbert Simon, décédé le 9 février 2001²⁹. Cette conférence, à laquelle l'UTBM a participé, a réuni cent quatre-vingt chercheurs de treize pays différents. Il semblait intéressant à ses organisateurs de confronter des chercheurs de nationalités, de domaines et de niveaux

25 Sur la participation de Simon au développement du cognitivisme et de l'intelligence artificielle, lire : Herbert Simon, « Quelques remarques historiques sur la science de la cognition », Demailly A., in Le Moigne J.L. (Dir.), *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel*, Lyon : Presses Universitaires de Lyon, 1986, p. 26-36, ainsi que son autobiographie : Herbert Simon, *Models of my Life*, Cambridge (MA) : MIT Press, 1996.

26 Herbert Simon, *Sciences des systèmes, sciences de l'artificiel...*, p. 2.

27 Herbert Simon, *Models of my Life...*

28 Jean-Louis Le Moigne, « Sur l'épistémologie des sciences de conception, sciences d'*Ingenium* : concevoir des artefacts évolutif », *Sciences de la conception, défi scientifique du XXI^e siècle*, Lyon, INSA, 15-16 mars 2002.

29 Le CD-Rom des actes de la conférence de Lyon peut être demandé aux auteurs du présent article : Joëlle Forest, joelle.forest@insa-lyon.fr, ou Jean-Pierre Micaëlli : jean-pierre.micaelli@utbm.fr.

d'analyse différents. Nationalités différentes, car il est notoire qu'existent des différences d'appréhension de la conception entre le monde germanique, anglo-saxon, scandinave et francophone. Domaines différents, car, nous l'avons vu, la conception est nécessaire pour créer une variété importante et croissante d'artefacts: produits mécaniques, processus industriels, logiciels, réseaux, bâtiments, zones urbaines, médicaments, systèmes biomécaniques ou bioélectroniques, OGM, organisations, etc. Celle-ci doit en outre relever de multiples défis contemporains, tels que le développement de nouveaux produits (l'innovation), la bonne intégration de l'utilisateur et de l'usage dans le processus de conception, ou encore la prise en compte des préoccupations environnementales (éco-conception). Niveaux différents, car souvent les colloques sur la conception abordent les questions pratiques et mineures, ou ignorent, les aspects méthodologiques et épistémologiques, alors même que cette activité et les sciences associées, les sciences de l'artificiel, présentent d'irréductibles spécificités³⁰.

Compte tenu de la richesse et de la variété des contributions, il est bien sûr impossible de présenter les réponses apportées lors de cette conférence en quelques lignes. Une telle synthèse est présentée dans un ouvrage à paraître³¹. Il n'empêche, la richesse des matériaux rassemblés et confrontés permet de dégager deux grandes directions qui font écho avec le début du présent article.

La première de ces directions, épistémologique, paraît triviale. Elle concerne l'intérêt des sciences de l'artificiel. Ou, pour le dire autrement: qui est, peut être ou doit être intéressé par ces sciences? Celles-ci concernent en fait un grand nombre de chercheurs, d'enseignants, d'étudiants ou de praticiens. Sans prétendre être exhaustif, il peut s'agir autant des concepteurs institués, qui attendent d'elles des concepts et des méthodes pour se mettre en situation de « praticien réflexif »³², que des enseignants de matières techniques au sens large (génie mécanique, informatique, etc. mais aussi gestion), des concepteurs qui s'ignorent par exemple les créateurs d'outils de management, les scientifiques expérimentateurs, certains artistes contemporains, ou des épistémologues qui entendent sortir du face-à-face rabâché entre les sciences de la nature et les sciences de la société.

La seconde direction épistémologique, identifiée lors de la conférence de mars 2002, concerne tout particulièrement ce dernier public. Elle pourrait même indiquer un changement de paradigme quant à nos façons d'appréhender la science et sa dynamique. L'étude de la conception, telle que

30 Sur le positionnement épistémologique actuel des sciences de la conception par rapport aux sciences de la nature, lire les travaux d'Anne-Françoise Schmid, philosophe à l'INSA Lyon (équipe STOICA), notamment: Anne-Françoise Schmid, « Pour une épistémologie de la conception », in Perrin J. (Dir.), *Conception entre Science et Art*, Lausanne : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2001, p. 79-98.

31 Joëlle Forest, Caroline Méhler, Jean-Pierre Micaëlli (Dir.), *Science de la conception...*

32 Donald Schön, *Educating the Reflective Practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions*, San Francisco: Jossey-Bass, 1990.

Simon l'envisageait, suppose d'introduire la téléologie et l'instrumentation. En effet, la conception courante à la fois tient compte des contraintes et des opportunités qui viennent du passé (l'héritage) et se projette dans le futur (le possible, le souhaitable)³³, et la conception contemporaine est de plus en plus une « activité instrumentée », les problèmes posés gagnant en complexité et la charge cognitive du concepteur croissant en conséquence³⁴. Or, pour peu qu'est admise l'idée que le scientifique se fait, à un moment ou un autre de sa démarche, concepteur, se pose alors trois questions épistémologiques redoutables : l'idée de possible permet-elle de dépasser les catégories, habituelles en sciences de la nature ou de la société, du normatif et du positif ? Quelle place faire alors à la causalité, jugée jusqu'à ce jour principe de compréhension exclusif de la science ? Est-il possible d'envisager la science et son développement non comme des systèmes naturels, mais comme le produit d'artefacts, de modèles, qui sont les instruments du scientifique, comme nous inciterait à le penser l'épistémologie « constructiviste » ?³⁵

Pour ce qui concerne la théorie de la conception et les méthodes d'observation de cette activité, une direction majeure peut être mise à jour, qui nous permet de dépasser l'approche cognitiviste de Simon, tout en nous appuyant sur ses acquis, par exemple pour ce qui concerne la rationalité limitée et procédurale du concepteur. La conception ne se réduit pas à un raisonnement (synonyme, pour un cognitiviste : une suite de calculs symboliques) menés par un esprit, appelé concepteur, isolé ou qui n'interagit avec son environnement externe que pour capter des informations.

La conception est de plus en plus une activité instrumentée, par laquelle le concepteur synchronise ses fonctions cognitives susceptibles de modifier ses états mentaux avec des actes instrumentaux (production, utilisation, abandon d'objets externes porteurs de sens) ou interactionnels (échanges linguistiques, transactions, etc.) à destination des composants externes présents dans la situation de conception. La conception présente donc un caractère à la fois cognitif et externe, individuel et social. C'est précisément sur ces traits caractéristiques que mettent l'accent les observations et les théories contemporaines. Pourront ainsi permettre d'approfondir la connaissance que nous avons de la structure, des modalités, du déroulement de l'activité conception et de ses processus, cognitifs ou externes, sous-

33 Norbert Roozenburg, « A Theory is not a Thing, A Methodological Comparison of Design and Research », in *Sciences de la conception, défi scientifique du XXI^e siècle*, Lyon, INSA, 15-16 mars 2002.

34 Pour une synthèse sur la psychologie et l'ergonomie cognitive des activités instrumentées, lire : Pierre Rabardel, *Les Hommes et la technologie : approche cognitive des instruments contemporains*, Paris : Armand Colin, 1995.

35 Pour une présentation systématique la variante réaliste de cette épistémologie, lire : Jean-Louis Le Moigne, *Le constructivisme...* Pour une critique acerbe du constructivisme de certains théoriciens des sciences sociales, tenants d'un « constructionnisme social » dont « la rhétorique [...] a récemment fait fureur », lire : Ian Hacking, *Entre Science et réalité : la construction sociale de quoi ?*, Paris : La Découverte, 2001.

jacents, les études ethnographiques, anthropologiques, sémiologiques ou cognitives, notamment celles qui reposent sur la « théorie de l'activité » de Lev Vygostki (1896-1934)³⁶ ou sur encore sur la théorie de la cognition située³⁷.

Le dépassement du cognitivisme simonien auquel invitent les théories de la conception actuelles oblige le théoricien à répondre à des questions intéressantes: la conception n'est-elle pas spécifiquement humaine parce qu'elle est le seul comportement que nous puissions observer, qui consiste en une adaptation reposant avant tout sur une créativité intentionnelle?³⁸ La conception ne présente-t-elle pas une complexité cognitive parce qu'elle repose précisément sur l'aptitude du concepteur non à mener un raisonnement logique (synonyme cognitiviste: réaliser un calcul symbolique), mais à combiner, à utiliser et à synthétiser des éléments antagoniques? Question légitimée par le fait suivant: le concepteur contemporain désire à la fois utiliser des outils de représentation de plus en plus abstraits (une schématique, un modèle) et virtuels (une maquette numérique, un logiciel de simulation)³⁹, tout en voulant de plus en plus d'éléments concrets, par exemple en désirant intégrer les utilisateurs dans le processus de conception, comme le montre le cas de la conception participative *participative design*⁴⁰. Enfin, approcher la conception comme activité située, instrumentée et participative, ne nous conduira-t-il pas, dans un proche avenir, à définir de nouveaux outils de CAO (conception assistée par ordinateur) sans rapport avec les outils actuels, à la fois lourds et isolés, développés principalement dans le domaine du génie mécanique, et reposant sur les concepts cognitivistes des années 1960?

En guise de conclusion

On le voit à l'énoncé des directions et questions précédentes, malgré ses vicissitudes, le programme des sciences de la conception ou, ce qui est synonyme, des sciences de l'artificiel, initié à la fin des années 1960 par Simon, manifeste encore quelque vitalité. Aussi nous a-t-il semblé nécessaire d'en présenter les fondements, avec les concepts de sciences de l'artificiel, d'artefact et de conception, puis d'en montrer les directions futures, qu'elles

36 Lev Vygostki, La signification historique de la crise en psychologie, Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1999.

37 John Gero « Towards a Theory of Designing as Situated Acts », in *Sciences de la conception, défi scientifique du XXI^e siècle*, Lyon, INSA, 15-16 mars 2002.

38 Sur la notion de créativité, lire: Todd Lubart, *Psychologie de la créativité*, Paris: Armand Colin, 2003 et, pour ce qui concerne la conception: Jean-Pierre Micaëlli, Joëlle, *Artificialisme...*, Chapitre 5, ainsi que: Jean-Pierre Micaëlli, « L'Endogénéité du changement technique: le défi de la conception », *Économie Appliquée*, tome LVI, n° 3, septembre 2003, p. 95-110.

39 Olivier Garro, Jacques Perrin, « Histoire des outils et méthodes de conception », in Belot R., Cotte M., Lamard P. (Dir.), *La Technologie au risque de l'Histoire*, Paris: UTBM et Berg International Éditeurs, 2000, p. 251-269.

40 Tamara Elsner, Lucienne Blessing, « Designing products for senior citizens, Experiences with a Participative Approach », in *Sciences de la conception, défi scientifique du XXI^e siècle*, Lyon, INSA, 15-16 mars 2002.

soient d'ordres pratique (quelle CAO dans le futur?), théorique (qu'apportent la théorie de l'activité instrumentée et de la cognition située à l'observation et à la compréhension de la conception?) ou épistémologique (en quoi ces sciences de l'artificiel, susceptibles d'intéresser un grand nombre de personnes, bouleversent-elles les catégories établies telles que l'opposition nature/culture, positif/normatif?). S'il ne partage pas notre intérêt pour toutes ces questions, nous espérons au moins que ce bref article incitera le lecteur à s'intéresser à l'œuvre, accessible et réellement interdisciplinaire, de Herbert Simon.

Partie III

Activité de
recherche
des membres
de RECITS

PARTIE III

Activités de recherche des membres de RECITS

Publications	page 121
--------------------	----------

*Ouvrages collectifs***Belot Robert**

Les enjeux du renseignement dans l'activité résistante	page 121
--	----------

Les résistants : l'histoire de ceux qui refusèrent	page 123
--	----------

Le Lion de Belfort comme lieu de mémoire :

sémiologie politique d'un monument patriotique	page 125
--	----------

Cotte Michel

Avant-propos « Circulations techniques »

et liste des participants	page 127
---------------------------------	----------

Lamard Pierre

Contraintes économiques, transferts technologiques, attitudes techniques: Regard sur l'horlogerie en France et en Suisse

dans la seconde moitié du XIX ^e siècle	page 130
---	----------

La grande industrie face à la crise	page 132
---	----------

Le Pays de Montbéliard: le domaine de la grande industrie	page 134
---	----------

*Actes de colloques publiés***Belot Robert**

Le jumelage des villes. De la difficulté d'échanger dans l'Europe de la guerre froide

page 137

Lamard Pierre

American industry: the model to apply to improve the productivity.

Examples of Peugeot and Alsthom industries	page 139
--	----------

Les enjeux de l'enseignement horloger à la fin du XIX^e siècle.

Analyse du cadre franc-comtois.	page 141
--------------------------------------	----------

*Autres articles publiés***Picard Fabienne – Kroichvili Nathalie**

Déclin de la France : propagande ou vrai défi?	page 142
--	----------

Face aux Cassandre du déclin... construire l'attractivité de

l'Alsace et de la Franche-Comté	page 144
---------------------------------------	----------

La face cachée de la désindustrialisation.	page 146
---	----------

*Articles publiés dans des revues à comité de lecture***Belot Robert**

Comment les organisations clandestines de la Résistance
ont-elles pris en compte la politique antijuive
de Vichy et de l'Occupant ? page 149

*Compte-rendus de lecture***Lamard Pierre**

Gérard Bodé, Philippe Marchand (dir.),
Formation professionnelle et apprentissage,
XVIII^e – XX^e siècles page 151

Communications, séminaires et journées d'études page 155

Belot Robert

La culture française et l'image du secret page 155

La Suisse a-t-elle participé à la Résistance française? page 157

L'Allemagne et l'Europe dans la vision
du monde d'Henri Frenay page 159

Belot Robert – Kroichvili Nathalie

Usages et images du secret page 161

Herléa Alexandre

Globalisation et transfert de technologie page 165

Materials : research, development and applications page 170

Humblot Benoît

De l'indépendance du créateur en droit d'auteur page 173

Nouveauté, caractère propre: un fauteuil pour deux page 174

Kroichvili Nathalie – Blanc Hélène

De l'information parfaite au secret:
cheminement de l'économiste vers la complexité page 175

Lamard Pierre

Cinquante années d'initiatives patronales en matière de formation
technique et professionnelle dans le nord Franche-Comté page 177

Culture technique ou humanisme technique,
pour quelles finalités? page 179

Picard Fabienne, Gay Claudine

Individus, organisations, réseaux : triptyque central d'une politique de création de connaissances technologiques? page 181

Picard Fabienne, Choulier Denis, Weit   Pierre-Alain

Quelle formation à la conception innovante?

Enjeux, critères et propositions page 183

Picard Fabienne – Kroichvili Nathalie

Des plateaux projets aux plateaux virtuels dans l'industrie

automobile: quel impact sur le territoire? page 185

La dynamique territoriale au regard de la proximité:

l'exemple de l'industrie automobile en Alsace Franche-Comté page 187

Valorisation du patrimoine**Belot Robert - Lamard Pierre**

Projet d'observatoire européen des cultures et

des patrimoines industriels, techniques et scientifiques page 189

Valorisation du patrimoine, information

scientifique et technique page 191

Animation de la recherche page 193

Résumés des mémoires de DEA soutenus page 193

Pon François

Tracts et communiqués de direction, sources

pour l'histoire des entreprises page 193

Schmitt Olivier

L'Allemagne nazie et l'enjeu du pétrole (1936 -1944) page 199

Conférences grand public, journées d'animation

et prestations dans les médias page 204

Participations institutionnelles et collaborations page 206

Activités de 3  cycle page 210

Activités éditoriales page 213

Robert Belot

Les enjeux du renseignement dans l'activité résistante

C'est très récemment qu'un intérêt se porte sur la question du renseignement dans la Résistance. La raison tient certainement, outre l'évidente inappétence des historiens français pour l'étude du renseignement en général, à une image inadéquate de la Résistance qui a longtemps privilégié sa dimension militaire, d'abord, politique, ensuite. Alors que souvent il pourrait sembler que la Résistance ne commence qu'avec Jean Moulin, le fait de prendre en compte le phénomène plus en amont et de s'aventurer dans ce qui n'était alors qu'une sorte de « proto-résistance », phase généralement oubliée de la mémoire, voire de l'historiographie, permet de mieux redimensionner la problématique Résistance / renseignement.

Un décalage existe entre la mémoire héroïque de la Résistance et ce qu'elle a été dans la réalité prosaïque de tous les jours. Le « résistancialisme » a privilégié l'homme en arme et a *négligé la résistance civile*: le résistant de plume, le complice, l'aide humanitaire, le « planquage », le renseignement etc. L'imaginaire collectif de la Résistance a eu tendance à oblitérer les actions de « basse intensité », les formes discrètes de non-accommodation, au profit de la dimension militaire, violente, de la confrontation avec le pouvoir occupant ou occupé, excluant les formes d'oppositions civiles. Cette tendance de l'imaginaire social se retrouve dans les textes de droit qui ont codifié l'activité résistante.

Or, il convient de ne pas oublier que de nombreuses (et essentielles) *modalités non-militaires* (mais qui bien sûr pouvaient avoir des conséquences militaires *indirectes*) de la Résistance ont existé : faux papiers, hébergement, liaisons, renseignement, fabrication et distribution d'un journal, transport de courrier, boîtes à lettres... De fait, la Résistance n'a été armée que tardivement, sachant que la résistance « armée » n'a été possible qu'avec le consentement et la complicité de la société civile et que certains mouvements ont été assez hostiles à la lutte armée. Les acteurs le reconnaissent eux-mêmes. Selon

Jacques Baumel, « à son tout début, la Résistance, c'était 80 % de renseignement et 20 % d'action de propagande ». De son côté, un Christian Pineau considère que le renseignement a joué «un rôle plus important que l'action proprement dite », cette modalité d'action concernant « un immense public dont l'action individuelle et publique s'exercera dans le cadre de leur activité quotidienne »

Le renseignement est bien le *chaînon manquant*. Et pourtant, sa prise en considération permet de mieux poser (sinon de résoudre) des questions fondamentales qui continuent à faire problème: que savaient les résistants (des intentions et de l'action de Vichy, par exemple)? Comment savaient-ils? Quelle était leur perception des enjeux du moment? À quoi servait le renseignement et quelle était sa place? On a souvent évoqué le déficit de sources pour expliquer cette carence historiographique. Le problème n'est pas mince, en effet, mais il n'est pas incontournable, surtout aujourd'hui où les archives sensibles sont plus accessibles que naguère.

Robert Belot, « Les enjeux organisationnels et politiques du renseignement dans l'activité résistante », in *Histoire du renseignement*, Centre d'Etudes et d'Histoire de la Défense, ministère de la Défense. À paraître fin 2004.

Robert Belot (dir.)

Les résistants. L'histoire de ceux qui refusèrent

Ce livre, dirigé par Robert Belot, en collaboration avec Eric Alary et Bénédicte Vergez-Chaignon, a bénéficié de la coopération du ministère de la Défense (direction de la Mémoire, du Patrimoine et des Archives), qui lui a ouvert largement son fonds photothèque. C'est une tentative visant à mettre en valeur un fonds patrimonial (photographies et documents inédits), tout en le resituant dans une perspective historienne et une approche épistémologique, mais au service d'un public non-spécialisé.

La Résistance occupe une place à part dans notre mémoire collective. Plus qu'un événement, relativement modeste à l'échelle du déploiement planétaire de la Seconde Guerre mondiale, la Résistance s'est transmuée en un mythe fondateur qui a donné à la France ses valeurs. Le combat clandestin d'une minorité est devenu une « mémoire collective ». Cette singularité est liée à l'essence même de ce qu'a été la Résistance. Une réaction patriotique qui est à la fois un acte de guerre et une défense de l'Homme. Un refus et un rejet qui sont aussi un projet de société. C'est dire que son message dépasse l'événement où elle prend naissance : il est universel et atemporel. Reflet d'un temps particulier, la Résistance est aussi de tous les temps.

Mais cette dimension mythique de la Résistance a eu pour effet de reléguer ceux qui l'ont faite : les résistants. Les quelques héros et martyrs qui dominent cette mémoire ont jeté une ombre sur les acteurs anonymes sans qui rien n'aurait été possible. On a méconnu le caractère forcément individuel et solitaire de l'engagement clandestin dans la France captive, fait d'abord de gestes modestes et symboliques. On a évacué la difficulté et la singularité du combat résistant. On a oublié que les résistants avaient à convaincre, voire à combattre, d'autres Français. On a également eu tendance à taire ce qui a pu parfois diviser le peuple résistant. Même s'ils étaient d'accord sur l'essentiel, ceux qui ont tenté d'organiser le refus, et surtout les chefs, ont connu des rivalités, des divergences de conception, des ambitions

humaines, trop humaines. Il n'aurait pas été honnête, par exemple, de dissimuler les frictions et les incompréhensions qui ont émaillé les relations entre les hommes de la Résistance intérieure et les hommes de la France libre, née à Londres autour du général de Gaulle.

Le temps est venu enfin de regarder cette aventure historique unique en considérant que l'empathie n'exclut pas la distance nécessaire, de quitter la Résistance en majesté pour aborder sa réalité dans toute sa complexité, dans toute sa diversité, à travers ceux qui l'ont faite. Des documents rares, parfois inédits, et la connaissance des derniers travaux de recherche ont permis de renouveler l'approche de ce phénomène unique en France et de restituer son « historicité ».

Robert Belot, *Les Résistants. L'histoire de ceux qui refusèrent*, édition Larousse, 2003.

Robert Belot

Le Lion de Belfort comme lieu de mémoire : sémilogie politique d'un monument patriotique

La force d'un signe monumental est d'échapper à son auteur et à sa signification première pour être approprié par ce qu'on appelle aujourd'hui « l'imaginaire collectif ». Cette appropriation peut revêtir des formes hétérodoxes, déviantes. Le cas actuel le plus extrême est la réplique de la flamme de la statue de la Liberté, offerte à la Ville à Paris en 1989 par l'*International Herald Tribune* qui, dès le lendemain de la mort accidentelle de Lady Diana, est devenue une icône pour les admirateurs de la princesse. Le succès paradoxal d'une création monumentale (la statue classique s'y prêtant moins) est d'être l'objet d'une popularisation, voire d'une vulgarisation (dans tous les sens du mot), investissant les espaces non-artistiques, comme la publicité, le marché des répliques, les cartes postales ou les marques. Le Lion de Belfort appartient à cette catégorie d'œuvres monumentales qui ont marqué à la fois très tôt et longtemps l'imaginaire collectif. Comme toute œuvre devenue symbole, sa nature procède de la polysémie et de la mutabilité. C'est donc principalement à l'histoire de l'évolution de la perception et de l'actualité du Lion que cette contribution est dédiée.

Très sommairement, on constate que le Lion est fortement sollicité de 1872 (alors même qu'il n'est qu'un projet) jusqu'à la Victoire. Le Lion disparaît ensuite peu à peu de l'imaginaire collectif après que ce qui lui a donné naissance n'existe plus: les provinces perdues ont été retrouvées. La mission historique du Lion est accomplie. Il faut la naissance de la menace nazie pour le voir resurgir, mais le caractère nouveau et idéologique de ce danger a du mal à mobiliser le Lion, témoin d'une autre époque et d'une autre problématique. À la Libération, le Lion de Belfort, notamment celui de la Place Denfert-Rochereau à Paris, est à la fête. Brassai l'immortalise couvert de drapeaux tricolores. Lors de la grande manifestation du 11 novembre 1945, qui consacre le Mont-Valérien comme nouveau lieu de mémoire de la France libérée, les cercueils des héros de la Résistance reposent sur des cénotaphes en trois endroits: porte Dauphine, barrière du Trône et Lion de Belfort place Denfert.

C'est sa dernière apparition. Le Lion avait fait son temps. Les nouveaux temps et la réconciliation franco-allemande allaient le désapprendre. Politiquement et esthétiquement, il incarne une époque révolue, un événement trop particulier. À l'échelon local, il intervient de temps à autre, à la faveur d'un événement important. À l'automne 2003, il apparaît dans un dépliant intitulé « Pour que vive l'Alstom », appelant les Belfortains à écrire au président de la Commission Européenne pour éviter le démantèlement de leur entreprise. Le Lion est finalement écrasé par l'autre œuvre emblématique du Colmarien, la statue de la Liberté qui, elle, représente « la Paix ». La Liberté, contrairement au Lion, est moins attachée au contexte de sa création et son universalisme autorise une appropriation sans limite.

Robert Belot, « Le Lion de Belfort comme lieu de mémoire: sémiologie politique d'un monument patriotique », in Catalogue de l'exposition *Bartholdi, le Lion*, musée Bartholdi, Colmar, 2004, p. 107-131.

Michel Cotte

Avant-propos « Circulations techniques »

Introduction

Le sujet des *circulations techniques* a formé le thème du séminaire 2002-2003 du laboratoire RECITS (Recherches et études sur les choix industriels, technologiques et scientifique) de l'Université de technologie de Belfort Montbéliard, succédant à ceux d'*Industrialisation et territoire et d'Industrie et crises* des deux premières années de cette « Jeune équipe ». Il s'est déroulé en deux temps, un séminaire classique puis une journée d'études dont le présent fascicule donne une sélection.

La journée a permis d'étendre notre thème initial, au départ centré sur l'histoire technique et industrielle contemporaine, vers des horizons nouveaux pour nous comme ceux de l'innovation et ses réseaux au XVIII^e siècle ou de l'histoire de la métallurgie médiévale dans l'arc jurassien. Cela a été possible grâce notamment à la collaboration de Liliane Hilaire-Perez du CNAM et de Catherine Verna de l'université de Paris VIII, coorganisatrices de cette journée et que je remercie vivement. Je remercie également Robert Fox pour avoir bien voulu venir nous rejoindre, présider nos débats et les animer de ses remarques et questions pertinentes.

Les *circulations techniques* ont semblé un thème important à notre équipe, afin de mieux comprendre les phases de préparation des actions de transfert et d'innovation par les ingénieurs, les « appropriations » dont nous parle Robert Fox. Nous les connaissons sans doute mal, même si des pans importants ont été à ce jour étudiés par de nombreux chercheurs de l'histoire de l'éducation technique, de l'histoire culturelle et sociale des élites industrielles, de l'histoire des institutions ou des brevets. Le transfert technique a longtemps été pensé comme un acte global, à la fois intellectuel et matériel. Il semble cependant qu'une phase en amont de la décision d'entreprendre joue un rôle essentiel, celui précisément de l'acquisition de l'information, de sa traduction en connaissances, puis, plus tard seulement et

pas obligatoirement, en compétences dans la mise en œuvre des transferts techniques, des adaptations ou même de l'innovation. Le fait de posséder les bonnes informations ne suffit pas, comme nous le dit Robert Fox; mais ne pas les posséder, ou incomplètement ou mal comprises, conduit inéluctablement à l'échec. L'action est un creuset qui reprend et fusionne bien des matériaux intellectuels avant d'en faire une réussite technique. L'amont permet peut-être de comprendre l'aval, voilà l'hypothèse de ce travail.

De fait le sujet apparaît d'une richesse étonnante, à un degré que nous ne soupçonnions pas: les idées, les hommes, les livres, les objets, les lettres circulent allégrement aux meilleures périodes, comme un véritable indicateur de l'intensification des projets et des activités techniques humaines; un signe avant-coureur, un signe qui ne trompe pas.

Nos collègues des sciences de l'ingénieur, spécialisés dans la conception aujourd'hui, semblent eux aussi beaucoup s'intéresser à cette phase en amont du choix d'entreprendre; phase encore incertaine et floue mais dont il paraît certain que les sciences de l'ingénieur ne peuvent rendre compte convenablement à elles seules. Elle recouvre aujourd'hui comme hier des faits humains et culturels, des comportements d'individus et d'entreprises dont le mot d'espionnage industriel rend un compte bien médiocre. Plus sûrement, il faut parler de veille technologique, d'acquisition des connaissances et du savoir-faire, de comportement culturel des ingénieurs, de fonctionnement de réseaux, etc. Nos collègues économistes nous rappellent aujourd'hui l'importance d'une économie de l'innovation ou encore les pratiques d'intelligence économique et de capitalisation des compétences au sein de l'entreprise. RECITS a sans doute bien compris cette approche plurielle et ses enjeux, dans l'articulation entre des champs différents, dans l'importance de la compréhension du passé au contact des préoccupations du présent; des rapprochements et des synergies que l'académisme disciplinaire tend trop souvent à cloisonner et à segmenter.

L'entreprise d'une telle réflexion sur les fondements mêmes des pratiques techniques et industrielle d'hier et d'aujourd'hui justifie pleinement l'existence d'un laboratoire d'histoire des techniques et de l'industrie au sein d'une école d'ingénieurs; un laboratoire qui s'est rapidement ouvert aux autres disciplines des sciences humaines: économie, droit, sociologie. Il a choisi le chemin difficile mais prometteur de l'interdisciplinarité des sciences humaines en accompagnement, parfois critique, des sciences de l'ingénieur enseignées aux étudiants de l'UTBM. L'outil de la recherche prend ici appui sur un département des Humanités à part entière, ce qui fournit une dynamique particulière à la fois de recherche et d'initiatives pédagogiques, qui devrait faire école dans l'espace éducatif français dédié à la formation des techniciens et des ingénieurs. Un tel département, outre ses missions éducatives précises s'est avéré comme un lieu de rencontre particulièrement favorable à l'interdisciplinarité et à l'organisation de rencontres, notamment

par des journées d'études sur *Les Arts et la technologie* (Olivier Arifon), *Les frontières du brevetable* (Fabienne Picard), par une participation cette année aux *Circulations techniques*, et l'an prochain au thème du *Secret et pratiques industrielles* (Robert Belot).

Michel Cotte, juin 2003

Circulations techniques

En amont de l'innovation: hommes, objets et idées en mouvement.

Michel Cotte	Introduction.
Robert Fox	La circulation des techniques : quelques remarques.
Liliane Hilaire-Perez et Catherine Verna	Les circulations techniques : hommes, produits, savoirs au Moyen Âge et à l'époque moderne (Orient, Occident).
Vincent Serneels	Circulations techniques et changements économiques : la sidérurgie en Suisse entre l'époque romaine et le haut Moyen Âge.
Ludwig Eschenlohr	Les circulations techniques au Moyen Âge : l'éclairage de l'archéologie dans le domaine de la sidérurgie jurassienne, XI ^e -XVI ^e siècles.
Liliane Hilaire-Perez	Cosmopolitisme et réseaux de sociabilité d'un entrepreneur au siècle des Lumières : Ami Argand (1750-1803). Introduction à la session d'histoire moderne.
Luisa Dolzaet et Corinne Maitte	« L'appel aux étrangers ». Circulation et intégration des savoir-faire dans le Piémont de l'Ancien Régime : le cas de la teinture en laine et de la verrerie.
Serge Paquier	La trajectoire internationale d'un innovateur-entrepreneur au siècle des Lumières : Ami Argand (1750-1803).
Marie Thebaud-Sorger	Amitiés, entraides et circulations techniques : les affinités électives de l'entrepreneur Argand.
Francis Dreyer	Après Argand, le procès de Bordier-Marcet contre Rumford ou les « limites » d'un réseau de sociabilité.
Florence Ott	La Société Industrielle de Mulhouse : un outil au service du développement de l'industrie alsacienne au XIX ^e siècle.
Anna-Catherine Robert-Hauglustaine	La circulation des idées techniques, le cas des métiers du soudage.
Jean-Louis Bordes	Transferts technologiques et barrages en terre en France au XX ^e siècle, le cas du barrage de Serre-Ponçon (1856-1960)
Gracia Dorel-Ferre	Barcelone à l'écoute des puissances industrielles : les relations de la España Industrial avec la France et l'Angleterre, 1847-1868.

Pierre Lamard

Contraintes économiques, transferts technologiques, attitudes techniques: regard sur l'horlogerie en France et en Suisse dans la seconde moitié du XIX^e siècle

Lorsque le 19 avril 1876, s'ouvre la grande exposition du centenaire de l'indépendance au Fairmount Park à Philadelphie, une indéniable morosité frappe la sphère économique en général. Mais, les activités horlogères enregistrent plus particulièrement une inquiétante détérioration du volume des affaires. En effet, cette industrie est l'une des premières à être touchée par la Grande Dépression et la production helvétique qui domine toujours le marché mondial connaît, elle aussi, une véritable situation de crise. L'ensemble du secteur enregistre depuis plusieurs années un déclin notoire de ses exportations à destination du marché nord-américain, au profit d'une fabrication autochtone de plus en plus compétitive. Un véritable électrochoc s'apprête à secouer alors l'ensemble d'un monde horloger confiant jusque là dans son savoir-faire traditionnel et dans la qualité de ses produits.

Ainsi l'industrialisation de la branche horlogère, incontestablement accélérée après le retour de l'exposition, reste décalée dans le temps de chaque côté de la chaîne jurassienne. Dans les montagnes neuchâteloises et malgré les phénomènes de résistance, elle passe d'abord par une prise de conscience collective qui débouche sur des initiatives dans l'organisation de la profession, avant de se concrétiser par un réel regroupement des étapes de production et une mécanisation d'ampleur. Cette mobilisation conduit à une réactivité salutaire, impulsée surtout par les grands manufacturiers. Ils acceptent l'impératif du changement technique qui condamne le traditionnel système de l'établissage (production éclatée de type artisanal). Le transfert de technologie passe par l'importation de machines et d'outillages, mais aussi par une concentration des activités techniques, une incitation à la recherche et un véritable effort de formation vers les nouvelles méthodes de travail.

Quant à l'industrie horlogère française, elle enregistre des réactions beaucoup plus timorées faute de véritables structures professionnelles. Cette

forte réticence à engager une transition nécessaire vers plus de mécanisation et de standardisation, retarde le redressement et au bout du compte affaiblit la position nationale sur ce marché. En somme, l'exposition de 1876 sonne le glas des prétentions nationales, le transfert de technologie étant dans ce cas précis plus subi que maîtrisé. Ainsi en 1914, les deux plus importants centres horlogers connaissent des destinées différentes. Si leurs activités productives continuent à éprouver des difficultés face à la concurrence, si les expériences d'un enseignement professionnel connaissent certains déboires, en revanche l'horlogerie bisontine s'engage sur une voie nouvelle. En appui sur le développement de l'université et les activités de l'observatoire, un dynamisme salvateur commence à ébranler une profession longtemps empreinte d'un esprit routinier, alors que le foyer montbéliardais s'oriente vers d'autres solutions industrielles.

Mais, au-delà de ces exemples symptomatiques de comportements manufacturiers singuliers, les conséquences de Philadelphie posent déjà au XIX^e siècle la question de la réalité du transfert de technologie, et de ses impératifs, réussis ou non. Et, si l'économie n'est certes pas encore mondialisée, certains marchés se révèlent déjà largement interdépendants, allant jusqu'à provoquer, dans ce cas précis, une réorganisation du système technique qui les anime. Désormais, les stratégies mises en œuvre mobilisent non seulement l'entreprise, mais tout un ensemble d'organisations et d'institutions, dépassant parfois le simple cadre de la profession.

Pierre Lamard, « Contraintes économiques, transferts technologiques, attitudes techniques: regard sur l'horlogerie en France et en Suisse dans la seconde moitié du XIX^e siècle », in *Mélanges à Denis Woronoff*, Philippe Mioche (dir.), Comité pour l'Histoire Économique et Financière, 2004, p. 565-583.

Pierre Lamard

La grande industrie face à la crise

À partir de la fin des années 1970, la crise ébranle fortement le tissu industriel du nord de la Franche-Comté. L'aire urbaine Belfort-Montbéliard, qui compte près de 300 000 habitants, perd ainsi près de 16 500 emplois industriels de 1977 à 1984 dont 15 000 pour le seul groupe Peugeot. L'entreprise est à la veille d'une profonde modernisation de ses usines notamment du site de Sochaux et un bouleversement des niveaux de qualification. Ce sont près de sept milliards de francs d'investissements lourds qui sont engagés à partir de 1985 pour reconfigurer complètement les lieux de production et de remédier à l'obsolescence de certains bâtiments comme du mobilier industriel. Les mêmes sombres perspectives frappent les deux autres grands groupes locaux, accentuant la dégradation de l'emploi. Les contractions d'effectifs se succèdent notamment inhérentes à de lourdes restructurations du groupe G.E.C. Alsthom. En 1990, c'est la fermeture de Bull Périphériques. Cette disparition brutale a été à peine compensée par la survie d'une filiale Nipson spécialisée dans les imprimantes et aux arrivées d'une antenne du C.N.E.T. et de France Télécom. De plus, les quelques activités de recherche qui persistent encore sont menacées et ont tendance à être regroupées dans des centres extérieurs à la région, ajoutant à la disparition de la matière grise.

Malgré ces tendances préoccupantes, le nord de la Franche-Comté se caractérise toujours par une très forte représentation des grands groupes. Aujourd'hui, P.S.A. Peugeot Citroën exploite le centre de production de Sochaux s'étendant sur plus de 260 hectares, et qui reste l'un des plus grands d'Europe avec des effectifs près de 18 000 salariés à la fin du XX^e siècle. Cette puissante implantation dope le tissu de sous-traitants locaux. La tendance de la construction automobile est à l'intégration toujours plus en amont des équipementiers, ces derniers ayant désormais accès aux données immédiates du concept car participent à l'élaboration de la pièce ou des pièces commandées, les délais de développement étant eux aussi réduits. La zone d'emploi de Montbéliard totalise ainsi plus du quart des effectifs industriels

régionaux. Cette force attractive et dynamique est attestée d'une part par l'implantation de nombreuses entreprises étrangères au nombre de cent trente en 1995, d'autre part par une très forte propension à l'exportation grâce aux activités de R&D. La tradition exportatrice de la Franche-Comté est une réalité depuis près de deux siècles, avec 8,10 milliards d'euros en produits exportés pour l'année 2000, enregistrant le meilleur taux de couverture des régions françaises. Mais cette tradition ne relève pas seulement de l'apanage des grands groupes industriels car un tiers des exportations régionales est imputable aux P.M.E.-P.M.I

À la fin du XX^e siècle, l'Arc jurassien français identifié à la Franche-Comté comprend encore 32 % de sa population active dans l'industrie, soit le plus fort taux de l'hexagone, revendiquant l'image de la région la plus industrielle de France avec 37 % du PIB réalisés dans le secteur secondaire. Cette industrie très spécialisée reste toujours très fortement localisée, attestée par la création institutionnelle récente d'un pôle automobile interrégional dont le cœur reste le pays de Montbéliard, renforçant ainsi la spécificité liée aux transports terrestres tant dans le domaine de la production industrielle que celui de la recherche appliquée.

Pierre Lamard, « Le pays de la grande industrie », in *L'Arc jurassien, histoire d'un espace transfrontalier*, Jean-Claude Daumas, Laurent Tissot (dir.), Maé-Erti Editeurs, 2004, p. 264-267.

Pierre Lamard

Le Pays de Montbéliard : le domaine de la grande industrie

Le Pays de Montbéliard constitue un exemple emblématique qui permet d'appréhender un processus d'industrialisation intense au nord de l'Arc jurassien. Cette zone naturelle de contacts entre les terres germaniques et le monde méditerranéen, se trouve progressivement en situation d'insularité religieuse, politique et économique. Or, avec le rattachement à la France en 1793, les élites actives de la principauté de Wurtemberg, alors en situation d'asphyxie économique due au corsetage douanier français, accèdent à la liberté d'entreprendre, au vaste marché national et aux biens des princes souverains dont les forêts et les moulins. Leurs activités manufacturières essentiellement textile dans la mouvance de l'essor cotonnier mulhousien, mais également horlogères grâce à l'installation de maîtres artisans suisses s'enracinent dans un XVIII^e siècle porteur de nombreux facteurs favorables au développement industriel. Aux déterminismes naturels (forêt, force hydraulique, minerai de fer), s'ajoutent d'autres facteurs d'ordre social et culturel : un esprit d'entreprendre hors du commun ouvert au progrès technique, le soutien sans faille de la finance bâloise, une main d'œuvre disciplinée et instruite, marquée par le luthéranisme, une agriculture originale et novatrice grâce aux agronomes et aux éleveurs anabaptistes...

Si tous les grands noms de l'industrialisation du XIX^e siècle sont déjà présents sur le terroir, seul Frédéric Japy s'affirme déjà comme un entrepreneur moderne, dont les affaires horlogères ne cessent de monter en puissance. De son côté la famille Peugeot développe ses propres fabrications à partir de l'acier laminé à froid, notamment les outils à main, les ressorts de mouvements d'horlogerie, les instruments aratoires, les articles de quincaillerie... À la fin du Second Empire plus de 25 000 ouvriers s'emploient en ateliers concentrés, consacrant leur force de travail au rythme des machines, soit 24 % de la population globale. Dès la charnière du siècle, l'ensemble de la population travaillant dans des manufactures, se concentrant autour des villages d'industrialisation, rejoint en nombre la

population agricole, conférant ainsi au pays de Montbéliard sa spécificité de fief industriel. Les relations sociales sont alors sous la prégnance d'un paternalisme omniprésent.

Dans le derniers tiers du XIX^e siècle, ce pôle autonome d'excellence manufacturière, puissant et attractif, se renforce encore avec les conséquences du traité de Francfort, provoquant l'implantation de succursales de sociétés alsaciennes, dont la SACM. À la veille de la guerre, cette société qui compte déjà 6 700 ouvriers, fait de l'usine de Belfort une place forte pour la construction de machines à vapeur ou à gaz, de matériels électriques et de locomotives. Quant à l'ancienne principauté de Montbéliard, elle connaît elle-même une importante mutation. En effet, le groupe Peugeot avec plus de 5 000 ouvriers, ne cesse d'étoffer la gamme de ses productions. Lancé depuis quelques années dans la fabrication de bicyclettes (premier producteur français en 1900 avec 20 000 exemplaires), de motocycles et surtout dans la construction automobile, grâce à Armand Peugeot, ce groupe est en passe de devenir la principale puissance industrielle locale, au détriment du bastion Japy qui compte encore un effectif de 6 000 personnes, mais dont les activités horlogères connaissent les premières graves difficultés. La nouvelle Société des Automobiles et des Cycles Peugeot qui consacre le regroupement des capitaux familiaux en 1910, atteint alors une production annuelle de 3 000 véhicules et cherche de nouveaux espaces de développement, dont la plaine de Sochaux. Ainsi à l'aube d'un siècle nouveau, les grands constructeurs mécaniques que sont Peugeot et la S.A.C.M., future société Alsthom, s'approprient non seulement à dominer l'organisation industrielle locale, mais également à acquérir un rayonnement international considérable. Parallèlement, ils se sont affranchis des liens de travail séculaires qui les unissaient par la main d'œuvre ou les affaires aux particularismes de l'Arc jurassien, notamment dans le domaine de la mécanique de précision.

Pierre Lamard, « Le pays de la grande industrie », in *L'Arc jurassien, histoire d'un espace transfrontalier*, Jean-Claude Daumas, Laurent Tissot (dir.), Maé-Erti Editeurs, 2004, p. 174-178

Robert Belot

Le jumelage des villes De la difficulté d'échanger dans l'Europe de la guerre froide

Une certaine culture immanente fait que les historiens français s'attachent assez peu à l'étude de ce qui ne relève pas de près ou de loin à l'État. Les formes de militance privilégiées sont celles des partis politiques et les relations internationales sont perçues à travers les rapports inter-étatiques. Mais les organisations non gouvernementales culturelles, interface entre le citoyen, le groupe et la sphère institutionnelle, font rarement l'objet d'études. Surtout quand elles sont entachées d'une réputation négative du fait de leur engagement pendant la Guerre froide en faveur d'un échange entre l'Est et l'Ouest.

C'est le cas de la Fédération Mondiale des Villes Jumelées (FMVJ), fondée en 1957 par un ancien résistant, qui a répandu l'idée d'un rapprochement entre les peuples sur la base d'un échange culturel entre les cités. L'histoire de cette aventure témoigne de la difficulté de ceux qui ont tenté de franchir le « rideau de fer » à échapper au double soupçon d'être des manipulateurs ou, au mieux, des manipulés, c'est-à-dire, comme les a qualifiés eux-mêmes Staline, des « idiots utiles ».

Tant que les échanges s'effectuent dans le cadre atlantique, la Fédération jouit de l'estime générale. Un tabou est brisé en 1959, avec le jumelage de Dijon avec Stalingrad, Dijon, dont le maire est le charismatique chanoine Félix Kir, doyen de l'Assemblée nationale. Une délégation des autorités de Stalingrad débarque le 3 septembre 1959 dans la capitale bourguignonne, ce qui provoque un scandale international. L'assemblée consultative du Conseil de l'Europe juge que les activités de cette Fédération sont contraires aux objectifs mêmes du Conseil de l'Europe, qui sont fondamentalement opposés aux idéaux et aux régimes totalitaires... Et de recommander aux gouvernements des pays membres de « s'abstenir de toute assistance directe ou indirecte en faveur de ces organismes ». La SFIO affirme son hostilité. Le gouvernement américain recommande aux villes américaines de

démissionner de la Fédération mondiale. Commence un long cycle de calomnie de crypto-communisme qui va durer jusqu'au milieu des années 1980, et ce malgré le fait que l'ONU, en 1972, recommande le jumelage comme un moyen de coopération internationale. La réhabilitation arrive, paradoxalement, avec le général de Gaulle, soucieux de manifester de l'indépendance face à la surpuissance américaine et de ne pas apparaître comme l'adversaire de l'URSS.

L'histoire des jumelages montre la difficulté d'une organisation non gouvernementale à développer une action au-delà de l'Europe libre et la force du soupçon qui s'attache à ses promoteurs. Elle montre aussi comment l'idéalisme peut être dévoyé et instrumentalisé en fonction d'enjeux géopolitiques où dominent l'intérêt et le rapport de puissance. Dans l'univers de la Guerre froide, les idéalistes n'ont guère droit de ...cité.

Robert Belot, « Le jumelage des villes. De la difficulté d'échanger dans l'Europe de la guerre froide », in Actes du colloque international *Une Europe malgré tout. Les échanges culturels, intellectuels et scientifiques entre Européens dans la guerre froide*, organisé par l'Institut européen de l'Université de Genève, Coppet (Suisse), 25-27 septembre 2003. À paraître aux éditions Peter Lang, Berne.

Pierre Lamard

American industry : the model to apply to improve the productivity. Examples of Peugeot and Alsthom industries

Just after the second world war, the French industry rushed into the productivity challenge by its big industrial blocks. Started by the Jean Monnet viewpoint and affirmed by the Marshall viewpoint, this modernisation campaign of the economical system was strongly influenced by the American model. The imperatives, dictated by the war economy, imposed to put into effect the Fordism/Taylorism methods. But, during the first world war, these methods concerned only a few industries. Just after, that was during the period between the two world wars, these industries, especially the powerful automobile makers, used preferably the rationalization principles instead of the mass production ideology. Then, it can be said that the influence of the American industry, even if it was real at that time, was not as important as it became after 1950.

The effort made on the modernization of the French industries did not concern the technical area only but an important part of these actions was dedicated to introduce the Human Engineering and the management approach in this context. Both of them were widely developed in the American industries due to the first remarks given by the Chicago school. Then, following the adaptation of the industry furniture, the transfer of the new working methods was engaged in terms of research and formation of new abilities. These abilities beard on the development of technological applications as well as on the personnel management.

The goal of this paper is to analyze the modifications generated by the American practices in the two most powerful French industries that are the Anonymous Society of Peugeot Automobiles and the Alsthom industry. Both are localized in the North Franche Comte, the first one is the second French automobile maker and the second is specialized in the mechanical and electrical construction. The impact of the rationalization of the production

occurred during the first world war due to the constraints imposed on the war manufactures. Then, these two societies carried on this strategy during the period between the two world wars and this strategy sped up especially just after the second world war : These two societies based their development strategy on the productivity actions that were in fashion between 1940 and 1960. In one hand, numerous efficient tools machines, coming from the United States, were bought and on the other hand, the use of the modern industry furniture required that the workshop ability was changed. These two societies gave their priority on the recruitment of qualified workers. Not only large programs dedicated to the technical improvement of the manpower were set up but also the control has to become imbued with the management methods that included henceforth the human factor in the industrial development. This way, new social relationships were defined in these industries.

From then on, the technological transfer, widely favoured by the economical expansion that took place between 1945 and 1975, exceeded the unique phenomenon of machines importation to take into account the methods linked to social technologies.

Pierre Lamard, « American industry: *the model to apply to improve the productivity. Examples of Peugeot and Alsthom industries* – France, in XXX^e Symposium of the International Committee for the History of Technology, Moscou, août 2003.

Pierre Lamard

Les enjeux de l'enseignement horloger à la fin du XIX^e siècle Analyse du cadre franc-comtois

En France à la fin du Second Empire, environ 30 000 ouvriers travaillent dans l'horlogerie dont la production est répartie en deux foyers principaux, l'un rayonnant du Pays de Montbéliard jusqu'à la frontière suisse et l'autre depuis la ville de Besançon, capitale de la fabrication de la montre. L'ensemble de la production régionale représente alors près de 90 % de la production nationale. Or les modernités productives de la fin du siècle (mécanisation, interchangeabilité, concentration des unités de fabrication...) interpellent directement les lieux de formation face au changement technique et aux nouvelles méthodes productives mises en œuvre.

S'il s'agit dans un premier temps d'appréhender l'ensemble de ces impératifs et d'en mesurer l'écart avec l'état de la fabrication horlogère, le propos vise ensuite à mesurer le degré de réactivité dans le domaine de l'enseignement horloger. Les acteurs de la formation professionnelle intègrent-ils immédiatement les enjeux et quels types d'initiatives prennent-ils? Les pratiques pédagogiques sont-elles véritablement remises en question et de qui émane le changement, ou l'inertie prévaut-elle?

Enfin, il s'agira de tenter de mesurer le degré d'influence et d'efficacité de ces structures de formation technique dans la compétitivité de l'activité horlogère franc-comtoise face aux enjeux de la production en grande série.

Pierre Lamard, « Les enjeux de l'enseignement horloger à la fin du XIX^e siècle: analyse du cadre comtois », in *Le temps*, 129^e congrès national des sociétés historiques et scientifiques, Besançon, avril 2004

Fabienne Picard et Nathalie Rodet-Kroichvili

Déclin de la France: propagande ou vrai défi ?

Pour nourrir le dossier « Economie » de la revue *Entre Rhône et Rhin*, nous proposons une analyse en deux temps sur le thème : le déclin de la France: propagande ou vrai défi? Ce thème a vivement animé le débat public de l'automne 2003, après avoir constitué un sujet de polémique au cours de la dernière campagne présidentielle. Après une lecture critique de l'essai de Nicolas Baverez, économiste et historien, *La France qui tombe* (éditions Perrin, 2003), sont analysés les indicateurs mobilisés ou susceptibles de l'être pour évaluer la réalité de ce déclin annoncé.

Dans son ouvrage *La France qui tombe*, Nicolas Baverez dépeint le tableau d'une France qui s'affaiblit dans tous les domaines: économique et social, mais aussi, institutionnel, politique, stratégique et diplomatique. Déclins tous azimuts dus avant tout, selon lui, au conservatisme de la classe politique française, laquelle est invitée à entreprendre d'urgence des réformes de fond afin de rompre radicalement avec les bases institutionnelles du « modèle social-étatiste ». Pourtant, il apparaît qu'aussi brillante soit-elle, la démonstration peine à convaincre: l'insatisfaction demeure, consécutive à l'absence d'une analyse suffisamment objective et démonstrative. Abstraction faite de ses accents politiques et de ses excès polémiques, l'intérêt de cet ouvrage réside ailleurs, à notre sens: il invite à une réflexion sur les institutions qui régissent notre société et sur leur mode d'évolution. Ainsi, au-delà du pessimisme général de cet état des lieux, une lueur d'espoir apparaît qui redonne à la volonté humaine de résoudre les problèmes et les conflits une place centrale dans le processus de transformation d'un pays.

Pour revenir sur la faiblesse évoquée de cet essai, relative à la mesure du déclin, une réflexion sur les difficultés de cette évaluation est proposée. Pour juger du déclin, outre la nécessité de définir un domaine, une période de référence, de préciser le caractère absolu ou relatif du phénomène, il apparaît que les indicateurs retenus ne sont pas indifférents. Ainsi, l'indicateur

traditionnellement retenu à l'appui de la thèse du déclin dans le domaine économique et social, le PIB, présente de nombreuses faiblesses pour ce faire. D'autres indicateurs qui tentent de pallier les limites du recours au seul PIB sont alors envisagés. Finalement, si ces démarches alternatives ont le mérite de poser la bonne question, celle de l'évaluation de la richesse d'un pays, elles n'apportent pas à l'heure actuelle de réponse définitive. Or, le débat sur le déclin de la nation reste subordonné à cet impératif, ce qui limite considérablement l'intérêt des controverses récentes.

Fabienne Picard et Nathalie Rodet-Kroichvili, « *La France qui tombe*: au delà d'une polémique récurrente » et « Controverses autour de la mesure du déclin français » dans le dossier « Le déclin de la France: propagande ou vrai défi? », *Entre Rhône et Rhin* n° 46, printemps 2004, pp. 28-34.

Fabienne Picard et Nathalie Rodet-Kroichvili

Face aux Cassandre du déclin... constuire l'attractivité de l'Alsace et de la Franche-Comté

Ce nouveau dossier « Économie » conçu pour la revue *Entre Rhône et Rhin* constitue la suite de la réflexion sur la thématique du déclin (économique et social) appliquée non plus à l'ensemble du territoire français mais aux régions Alsace et Franche-Comté. En effet, la question du déclin comporte au niveau régional d'autres enjeux et appelle d'autres modes d'action que ceux relatifs à la nation dans son ensemble. Ceux-ci sont mis en évidence à travers le cas spécifique de l'Alsace et de la Franche-Comté.

À l'instar de ce qui se passe au niveau de la France dans son ensemble, l'avenir semble s'obscurcir à l'Est de l'Hexagone. L'affaire Alstom constitue le point d'orgue de plusieurs années de morosité sur le plan économique et social en Franche-Comté; l'Alsace et notamment le Bas-Rhin, département traditionnellement le plus dynamique de la région, est en crise, subissant l'onde de choc de la dépression en Allemagne, principal partenaire commercial de la région. Il n'en faut pas davantage pour entendre les Cassandres prédire le déclin de la région Alsace Franche-Comté. Cette fragilisation économique est cependant porteuse d'une dynamique nouvelle que traduit l'émergence d'une réflexion autour de la thématique de l'attractivité des territoires.

En préambule, et malgré la difficulté de l'exercice, un bref bilan économique et social des régions Alsace et Franche-Comté est dressé. Bien que le bilan semble en demi-teinte (et en tout cas moins alarmant qu'annoncé), l'accent est mis sur la persistance de faiblesses structurelles en Alsace et plus encore en Franche-Comté, qui accentuent sans doute la dégradation conjoncturelle de 2003. Ces faiblesses invitent donc à réfléchir à la mise en place d'une stratégie de moyen terme de développement territorial. Plusieurs types de stratégies dans ce domaine peuvent être identifiées: (1) une stratégie de développement métropolitain fondée sur l'attraction de centres de recherche, d'activité intensives en main d'œuvre qualifiée, d'activités informationnelles; (2) une

stratégie de plateforme logistique (développement des infrastructures à l'instar de ce qui se fait en région Nord-Pas-de-Calais); (3) une stratégie de valorisation des ressources fixes ou traditionnelles.

Or, il apparaît difficile d'identifier une politique de développement territorial claire à l'heure actuelle en Alsace et Franche-Comté. Les projets qui ont vu le jour depuis quelques années dans cette région Est s'inscrivent dans l'une ou l'autre des dynamiques de développement évoquées ci-dessus. Même si l'orientation générale de ces évolutions semble incertaine, un certain nombre de signaux encourageants sont mentionnés.

Fabienne Picard et Nathalie Rodet-Kroichvili, dossier « Face aux Cassandres du déclin... Construire l'attractivité de l'Alsace et de la Franche-Comté », *Entre Rhône et Rhin* n° 47, septembre 2004, pp. 28-34.

Fabienne Picard et Nathalie Rodet-Kroichvili

La face cachée de la désindustrialisation

Depuis quelque temps se succèdent les discours sur le déclin de la France, dont l'une des origines tiendrait à la désindustrialisation, généralement appréhendée comme le recul de la contribution de l'industrie manufacturière à la création de richesses nationales et surtout à l'emploi. Ainsi, la tendance serait au « déménagement du territoire » de l'industrie manufacturière (*La Lettre de l'Expansion*, 15 septembre 2003), à l'évolution insidieuse et lente vers « une France sans industries » (*AI Information*, sept/nov 2003). L'écroulement des fleurons industriels (Alstom), la prise de contrôle par des groupes étrangers des grandes entreprises nationales (Pechiney), la délocalisation des activités de production des grandes entreprises entraînant dans leur sillage leurs fournisseurs (PSA-Peugeot-Citroën), participent de ce mouvement. Loin de nous l'intention de nier cette réalité, d'autant que dans des régions comme l'Alsace et la Franche-Comté, où l'histoire économique voire sociale se confond avec celle de l'industrie, il est clair que la question du devenir des activités industrielles se pose avec une acuité particulièrement forte. L'analyse économique de la désindustrialisation doit cependant être conduite avec prudence dès lors que l'on recourt à une approche quantitative.

En effet, au delà d'une conjoncture morose, que représente la désindustrialisation dans la dynamique globale du système productif tant national que régional? N'est-on pas victime d'une illusion statistique, traduction de l'inadéquation de catégories établies depuis longtemps ou du choix d'indicateurs peu pertinents? Ne peut-on pas considérer qu'une véritable mutation structurelle est en train de se dessiner sous nos yeux? Cette série d'articles propose de faire le point sur l'évolution du système productif régional (alsacien et franc-comtois) et d'apporter ainsi un éclairage quantitatif sur le phénomène de désindustrialisation.

Il ressort de cette analyse que le devenir d'une France et plus encore d'une Alsace et d'une Franche-Comté sans usines est un mythe qui ne résiste pas à

une analyse fine des indicateurs économiques. Ceci est d'autant plus vrai que cette approche classique purement sectorielle de la désindustrialisation ne peut au mieux que mettre en évidence un glissement d'un type d'activité vers l'autre et reste dans l'incapacité de tenir compte de l'évolution de la nature et du contenu même des activités industrielles qui se « tertiarisent » et des activités de services qui s'industrialisent. Par ailleurs, la désindustrialisation n'est pas un phénomène conjoncturel mais bien structurel. Cette mutation de l'industrie traduit une imbrication croissante entre industrie et services et implique une réorientation de l'activité des pays industrialisés vers des activités à forte valeur ajoutée au détriment des activités de production de masse à faible intensité capitalistique, qui sont délocalisées. Enfin, on peut se demander si en agitant ainsi le spectre d'une désindustrialisation attendue, on ne risque pas de tétaniser les acteurs économiques sur des positions acquises voire passéistes et d'occulter, de fait, des signes autrement plus alarmants de fuite d'activités à haute valeur ajoutée vers des pays émergents ?

Fabienne Picard, Nathalie Rodet-Kroichvili, « Pourquoi la désindustrialisation suscite-t-elle tant de craintes ? », « Mecaplus, l'énergie de l'optimisme (entretien avec François Didier, PDG de Mecaplus) » et « La désindustrialisation: mythe ou réalité? Qu'en est-il en Alsace Franche-Comté ? » dans le dossier « La face cachée de la désindustrialisation », *Entre Rhône et Rhin*, n° 45, février-mars 2004. pp. 26-34.

Robert Belot

Comment les organisations clandestines de la Résistance ont-elles pris en compte la politique antijuive de Vichy et de l'Occupant ?

Il est possible qu'un des derniers angles morts de l'histoire de la Résistance concerne la manière dont celle-ci a réagi au sort des juifs sous l'Occupation. Il semblerait qu'une certaine discrétion caractérise son attitude globale vis-à-vis de cette question qui a pris de nos jours valeur de paradigme. Un constat général, saisi à travers le journal clandestin *Combat* : la presse fait montre d'une attention à la fois modeste et progressive à cette question, ce qui peut surprendre. Quatre éléments explicatifs peuvent être mis en avant.

Premièrement, la nature du discours. Il faut distinguer la position publique de la conviction personnelle. La position publique (celle qui est accessible, quoique clandestine) ne livre qu'une vision partielle de ce que pensent les dirigeants de la Résistance. Les frictions et les différends entre les mouvements ne s'exposent pas. Les journaux clandestins présentent une image de la Résistance qui n'est pas forcément conforme à la réalité du combat résistant. Malgré une situation de clandestinité, les résistants entendent conduire un combat militaire qui présuppose un certain niveau d'union et d'adhésion des Français.

Deuxièmement, la dimension stratégique. La position publique (à travers le journal ou le tract) est l'élément d'une stratégie. Il s'agit d'abord d'une guerre contre-informationnelle qui vise à détourner l'opinion de Vichy. Il convient donc de ne pas se couper de l'opinion s'il l'on veut recruter et faire grossir l'armée des ombres. Les chefs de mouvements ont le souci de l'opérationnel et souvent disent ce que l'opinion est prête à accepter, celle-ci n'étant au départ guère sensible au sort des juifs. C'est pourquoi Frenay encourage (finance) le Témoignage Chrétien : à lui d'occuper l'espace de la revendication spirituelle et humanitaire.

Troisièmement, des éléments de conjoncture. Il convient absolument de résister à une vision « essentialiste » de la Résistance d'où résulterait un phénomène doté d'une grande homogénéité et d'une forte stabilité. Il y a évolutivité, plasticité. Ainsi, c'est l'indéniable maréchalisme initial de Frenay et de ses proches (juifs ou pas) qui les pousse à relativiser les premières mesures contre les juifs (en les faisant apparaître comme une concession au vainqueur) et donc à déresponsabiliser Vichy. Le rapport à Vichy est un élément fondamental. L'évolution de Vichy (de la collaboration) et de la perception que l'on en a joue sur la prise de conscience de l'enjeu. Si les mesures antijuives du « premier » Vichy ne choquent pas, les premières déportations de l'été 1942 provoquent une rupture tant dans le discours que dans l'appréciation de l'enjeu, même s'il y a toujours une méconnaissance de la finalité des déportations.

Enfin, la dimension culturelle. Le républicanisme de Frenay et des siens les conduit à refuser de distinguer une catégorie de Français en fonction de ses origines, de sa religion. De plus, les résistants sont eux aussi des persécutés. Il y a refus d'une hiérarchisation et d'une dissociation des formes de répression. Le front de la souffrance doit être uni et ne doit pas être lié à des intérêts ou des catégories particuliers.

Robert Belot, « Comment les organisations clandestines de la Résistance ont-elles pris en compte la politique antijuive de Vichy et de l'occupant ? », *Les Cahiers de la Shoah* (sous la direction de Catherine Nicault), éditions Liana Levi. À paraître en février 2005.

Pierre Lamard

**Gérard Bodé, Philippe Marchand (dir.),
Formation professionnelle et apprentissage,
XVIII^e – XX^e siècles, *Revue du Nord* – INRP, 2003**

En publiant les Actes de ce colloque international tenu à Villeneuve-d'Asq en janvier 2001, les deux initiateurs de la manifestation et auteurs de l'ouvrage, contribuent à placer l'histoire de l'enseignement technique et professionnel, au cœur de problématiques contemporaines. Les questions de développement économique, de compétitivité de territoire, de régulation sociale peuvent trouver dans ces vingt-huit contributions, des éclairages tout à fait nouveaux et pertinents. En effet, Pierre Caspard, lui-même en avant-propos, note que sa propre expression de « chantier déserté », lancée en guise d'alerte en 1989, n'est plus de mise, eu égard au renouvellement des travaux, et à la séduction qu'opère désormais ce champ de la recherche à l'encontre d'autres chercheurs des sciences sociales, non spécialistes du domaine. Mais au-delà de ce constat d'attractivité dynamique des questions de formation professionnelle, l'ensemble des travaux présentés se place d'emblée sous la double focale du temps long et de l'analyse comparative avec d'autres pays, touchés par le processus d'industrialisation, avec le regret clairement formulé de l'absence de chercheurs britanniques pourtant sollicités.

L'ouvrage propose cinq grandes parties thématiques traversées elles-mêmes par plusieurs angles d'approche, inhérents aux politiques de formation, à l'émergence de modèles, aux facultés de résistance ou de changement, à l'identité ouvrière. Si le découpage proposé reste relativement équilibré, en revanche les deux dernières parties n'offrent pas toute la cohérence attendue à la fois par le biais des titres retenus, et par le regroupement d'études abordant des branches professionnelles fort différentes, dont le lien reste parfois à démontrer. Mais, ce constat n'ôte en rien à la qualité et l'intérêt très réel des analyses retenues à titre individuel. Ce constat traduit tout simplement la montée en puissance d'une recherche encore en devenir, riche de potentialités d'investigation. Voyons dans cette juxtaposition très difficilement inévitable de présentations diversifiées, bien davantage une solide planche d'appel pour des

travaux à venir, invitant à de très nombreuses nouvelles pistes de recherche, qu'une faiblesse conceptuelle ou d'organisation, au regard des enseignements apportés et des interrogations soulevées.

Tout d'abord les questions d'enseignement technique et professionnel suscitent sur trois siècles un intérêt permanent de la part d'un ensemble d'acteurs, qu'ils appartiennent à la sphère économique ou qu'ils relèvent de mandats administratifs ou publics. Quel que soit le pays étudié, il faut avant tout retenir la mise en place de systèmes de formation parfois concomitants qui rendent compte de la complexité d'un processus de genèse et d'évolution, allant jusqu'à mettre en exergue le paramètre religieux quand il le faut. Ainsi, les cas présentés s'attachent d'avantage à étudier l'influence des institutions de tous ordres (même si les organisations ouvrières et les sociétés savantes restent peu présentes), des groupes sociaux avec leurs contradictions internes, des écoles de pensée, des éléments culturels, plutôt que de privilégier le rôle de pionniers ou de figures emblématiques du monde de la formation, à l'exception d'un Jacques Sellier à Amiens au XVIII^e siècle.

Quant à la mise en place de modèles de transmission, légitimités par des périodes de prospérité et de domination économique pour certaines branches d'activité, les contributions soulignent les effets Pygmalion et cherchent à appréhender les phénomènes de transposition et d'imitation. Là encore, les terrains de réceptivité varient, soulignant les capacités d'appropriation et d'adaptation à l'aune des cultures territoriales. Dès lors, il faut aborder les questions de résistance au changement et des stratégies volontaristes mises en œuvre face aux inerties. Bien souvent les logiques sociales éclairent les attitudes, les crispations, les enthousiasmes, faisant passer au second rang les impératifs d'ordre technologique, mais là s'agit-il plutôt d'un choix délibéré des intervenants ?

Enfin, l'ouvrage propose des pistes de réflexion quant au rôle des structures de formation dans l'émergence ou le renforcement d'identités socioprofessionnelles. Des professions, ayant jusqu'à présent peu retenu l'attention des chercheurs (notaires, médecins, infirmières), permettent d'aborder la question des hiérarchisations implicites qui se mettent en place au sein d'une même branche.

Mais au-delà de ces quatre angles d'approche proposés par les auteurs, les contributions confortent ou ouvrent d'autres sillons de recherche tout aussi prometteurs. Le champ de la formation permanente et de la promotion sociale, abordé dans cet ouvrage à plusieurs reprises, appelle d'autres travaux afin de mieux appréhender certaines dynamiques technologiques. En effet, c'est toute la masse des salariés et des employés, qui, aux côtés des nouveaux diplômés, freine, accompagne, vivifie l'activité industrielle, contribuant à expliquer pour leur part une mutation réussie -ou non- de certains territoires ou de secteurs spécifiques. De même la question des crises et des guerres mérite une attention tout aussi particulière. Ces périodes de

tensions ou de sortie immédiate de difficultés économiques ou politiques se révèlent bien souvent extrêmement riches en mesures de restructuration et d'accélération des réformes, conditionnant de manière plus efficace le tissu social pour en accepter les contraintes et les effets. Enfin, en filigrane de la majeure partie des contributions, le rôle de la puissance publique constitue le fil rouge d'un cheminement conceptuel et d'une mise en œuvre structurante du développement de l'enseignement technique et professionnel. La moindre initiative de l'État, en matière de lois et de règlements, constitue immanquablement un référent (quand il ne s'agit pas d'un modèle, issu d'un système étranger mis en observation), qui éclaire les positionnements, suscite des projets, engage à une réactivité plus qu'à la passivité. Cette prégnance de plus en plus palpable de la sphère étatique est ici revisitée sur toute la période, sans pour autant constituer un objet d'étude ciblé, mais restant admise comme un paramètre commun universel.

Ces Actes marquent donc une étape, dans l'histoire de l'enseignement technique et professionnel, attestant d'une dynamique de la recherche, jetant des points d'ancrage et de comparaison de l'autre côté des frontières, ouvrant ainsi le domaine sur des perspectives de travail en voie de renouvellement.

Pierre Lamard, compte-rendu d'ouvrage à paraître dans *Revue française de pédagogie*.

Robert Belot

La culture française et l'image du secret: essai d'approche anthropologique et historique

Cette communication vise à mettre en perspective critique la double question du renseignement et du secret et de leur statut dans l'imaginaire collectif. Réalité déniée ou refoulée, souvent mystifiée, le secret jouit d'une perception ambivalente: il est connoté négativement, puisque l'activité occulte (donc non contrôlable) à quoi il renvoie est réputée potentiellement anti-démocratique ou anti-moderne, mais il est en même temps une garantie de la démocratie (protection de la vie privée) et de la créativité (innovation technologique). Le renseignement, particulièrement en France, est victime d'un double déficit. Déficit moral, depuis le faux pas originel de l'affaire Dreyfus et les nombreuses affaires qui ont mis en cause le consensus républicain. C'est seulement en 1932 que le dictionnaire de l'Académie substitue le terme de « renseignement » à celui d'« espionnage ». Déficit intellectuel, tant il a été sollicité par la (mauvaise) littérature d'espionnage et au mythe (trop facile) de l'origine secrète et conspirative des événements. L'université française, contrairement aux universités américaines ou britanniques, dédaigne ce sujet.

Depuis la fin de la guerre froide et l'apparition de la mondialisation, il semble admis que la question du renseignement ne relève pas de la seule sphère étatico-militaire mais concerne tout autant le monde scientifique et le monde économique à travers les phénomènes d'intelligence informationnelle et technologique, l'« intelligence » apparaissant autant comme une arme que comme un outil d'intelligibilité. C'est donc à une histoire culturelle du renseignement et de l'avènement de l'intelligence informationnelle, lié à l'apparition des nouvelles technologies de l'information, qu'appelle cette communication introductive au colloque « Usages et images du secret ».

Le plan de cette communication a été le suivant :

I. L'image ambivalente du secret : entre fascination et répulsion

- 1) Une culture nationale rétive au secret
- 2) Une culture historique et intellectuelle méprisante
- 3) Le secret dénié mais pratiqué

II. Le nouveau contexte : paradoxe

- 1) L'utopie de la transparence après 1989
- 2) La réalité : conflit et besoin de sécurité
- 3) La science et la technologie au service du secret
- 4) Vers une culture du renseignement ?

Robert Belot, « La culture française et l'image du secret: essai d'approche anthropologique et politique », introduction au colloque *Images et usages du secret*, Université de Technologie de Belfort-Montbéliard et Université de Marne-la-Vallée, octobre 2003. Actes à paraître aux éditions Lavauzelle.

Robert Belot

La Suisse a-t-elle participé à la Résistance française ?

Si on connaît assez bien le rôle que la Suisse, pays neutre, a joué dans l'accueil des réfugiés, on connaît moins l'aide qu'elle a pu apporter à la Résistance française. Il semblerait de prime abord qu'il y ait incompatibilité radicale entre la neutralité et la Résistance puisque la Résistance, c'est le contraire même de la neutralité, le refus de la posture facile de la neutralité. Mais « neutre » ne rime pas toujours avec « pleutre », contrairement à ce qu'une récente vulgate liée récemment à quelques affaires très médiatisées frappant la mémoire helvétique pourrait laisser penser. L'oxymore qui semble régir ces deux termes résiste mal à l'observation de la réalité.

D'abord, si la Suisse est neutre, les Suisses ne le sont pas forcément. Nombreux sont ceux qui ont voulu échapper à « l'ignominie d'être neutres » (abbé Charles Journet). Des Suisses (en tant qu'individus) ont pu prodiguer une aide à la « France du refus », celle-ci ayant compris que cet espace neutre isolé dans une Europe soumise à la botte nazie pouvait représenter une opportunité en matière de contacts et de moyens. Mais nous avons souhaité ici envisager la manière dont la Suisse officielle (du moins dans certains de ses secteurs), par-delà ses obligations constitutionnelles et diplomatiques, avait pu être amenée à seconder la lutte clandestine de certains Français et de certaines organisations de la Résistance. La Suisse, malgré les nombreuses et fortes contraintes qui pesaient sur elle, a pu être un refuge et un relais et contribuer à la mise en place d'une circulation de l'information d'une envergure stratégique entre la France underground et les Alliés présents en territoire helvétique.

Notre intervention s'est organisée autour des axes suivants :

I. Eléments de contexte : importance et limites de la Suisse

- 1) Importance
- 2) Limites
- 3) Suisse « officielle-officielle » et Suisse « officielle-officieuse »

II. Les formes et les modalités de la participation helvétique

- 1) L'aide involontaire directe
- 2) L'aide volontaire indirecte
- 3) L'aide est volontaire et directement opérationnelle

III. Essai de typologisation des actions

- 1) Le cadre des échanges
- 2) Trois dimensions du combat résistant ont été aidées

Robert Belot, « La Suisse a-t-elle participé à la Résistance française? », Colloque *Résistance et Neutralité*, organisé par l'Ambassade de Suisse en France et la Mairie du VII^e arrondissement de Paris, Assemblée nationale, 7 mai 2004. Actes à paraître.

Robert Belot

L'Allemagne et l'Europe dans la vision du monde d'Henri Frenay

Henri Frenay, « l'inventeur de la Résistance », a été aussi un des pionniers de l'Europe fédérale, ce qui est beaucoup moins connu. Son cheminement européen a été progressif et s'enracine dans une expérience vécue du mal européen, des guerres et de l'Allemagne.

C'est par Bertly Albrecht et ses cercles humanistes que le jeune officier rencontre dès l'année 1935 les premières victimes du nazisme réfugiées en France, qui sont des Allemands. Pour tenter d'autopsier cette nouvelle menace, Frenay séjourne à Strasbourg au Centre d'études germaniques (1938) où il a pour tuteur René Capitant. Il découvre que, indépendamment du nazisme, les dissensions germano-polonaises cristallisent les défaillances et les impuissances de l'Europe née en 1919, et notamment son incapacité à faire coïncider carte politique et carte des nationalités. L'Europe de Versailles était donc belligène.

La survenue de la guerre et son engagement dans la Résistance renforce la conviction européeniste de Frenay. Pour le fondateur de Combat, la Résistance doit avoir deux ambitions cardinales: libérer la France de l'occupant, mais aussi imaginer l'Europe de demain.

La première apparition conséquente du souci européen a lieu en novembre 1941, dans le manifeste du mouvement Combat: « L'évolution historique du monde tend à l'élargissement constant des frontières politiques et économiques. Le résultat minimum de la Guerre doit être l'instauration d'une Europe, politiquement, économiquement et spirituellement unie, étape vers l'unité mondiale. » Depuis, Frenay ne cessera de décliner ce thème autour de trois certitudes : la volonté unitaire des peuples d'Europe engagés dans la lutte contre l'Europe hitlérienne; l'inéluctabilité du dépassement du cadre stato-national; la nécessité d'une paix juste, généreuse et européenne qui doit éviter les erreurs de 1919.

À l'automne 1942, lorsqu'il est à Londres pour rencontrer le général de Gaulle, Frenay écrit une lettre-fleuve autour de ce thème. Il tente de faire comprendre au chef de la France libre que le patriotisme des Français est lesté « d'un universalisme plus grand qu'on avait coutume de le rencontrer avant la guerre » et que le souverainisme national est désormais un mythe. Se réjouissant de l'unité allemande, un « fait historiquement acquis », il estime que seule l'unité de l'Europe permettra la pacification et la réintégration de l'Allemagne dans le jeu européen en tant qu'acteur majeur. Au lendemain de la défaite de l'Allemagne, faisant montre à la fois de compassion, d'anticipation et de lucidité, Frenay croit que l'Allemagne peut renaître différente grâce aux douleurs rédemptrices qu'elle traverse.

Dès ce moment-là, avec une réelle prescience, Frenay jette les bases de son engagement ultérieur au service du fédéralisme européen (à la tête de l'Union Européenne des Fédéralistes, de 1948 à 1958) : une Europe fédérale, réintégrant l'Allemagne comme une nation à part entière, traitée « sur un pied de stricte égalité avec toutes les autres Nations », avec une politique étrangère commune, une armée européenne et une constitution. Par cette position avant-gardiste, Frenay illustre bien la révolution politique et culturelle que la Résistance a pu être, pour certains.

Robert Belot, « *L'Allemagne et l'Europe dans la vision du monde de l'inventeur de la Résistance française, Henri Frenay* », intervention prononcée au Centre franco-allemand de recherches en sciences sociales (« Marc Bloch », CNRS URA 1795), discutant Klaus-Peter Sick, Berlin (République Fédérale d'Allemagne), 9 février 2004.

Robert Belot et Nathalie Kroichvili

Usages et images du secret

Ce colloque, conçu et organisé par le laboratoire RECITS et le département Humanités, en coopération avec l'université Marne-La-Vallée, s'est déroulé à Sévenans, les 6 et 7 novembre 2003.

Il s'inscrit dans le cadre de l'axe n° 2 de RECITS: « Intelligence, Guerre et Transitions ». Le thème du secret a été choisi comme thème fédérateur de l'équipe, tel que cela apparaît dans le projet de développement du laboratoire qui a été présenté à l'occasion du renouvellement du contrat quadriennal. Ce colloque a été pensé comme l'introduction à une réflexion interdisciplinaire associant les différentes disciplines représentées au sein de RECITS et à l'UTBM.

Contenu scientifique de la journée d'étude: risque, conflictualité, secret

Ce projet vise à appréhender l'un des aspects les plus contemporains de la protection de l'information. L'UTBM, qui a développé depuis un certain temps une réflexion et un enseignement sur les notions d'intelligence économique et de cryptologie, a souhaité engager une réflexion sur la question du secret (industriel, militaire, scientifique, informatique) à partir d'une approche à la fois historique et contemporaine, mêlant chercheurs et praticiens. Le thème (*Images et usages du secret*) a permis de mettre en cause certains mythes de la transparence et de la liberté de communication en montrant que la dissimulation et la protection de l'information constituent une dimension polémologique en temps de paix. Le secret jouit d'une perception ambivalente: il est connoté négativement, puisque potentiellement anti-démocratique ou anti-moderne, mais il est en même temps une garantie de la démocratie et de la créativité.

La problématique est portée par le postulat général, qui n'a pas toujours été partagé par les communautés historienne et économiste, selon lequel les logiques de guerre ne sont pas forcément réductibles à l'événement guerrier classique et concernent tout autant le temps de paix, et que la guerre est toujours aussi une *guerre informationnelle et cognitive*.

L'actuelle montée en puissance du souci de sécurisation de l'information, lié au phénomène d'internet et à la « mondialisation », remet à l'ordre du jour, par exemple, la cryptologie. Alors qu'elle a longtemps été un privilège étatique (défense et diplomatie), la cryptographie est investie par la sphère de l'entreprise et envahie notre vie privée (cartes à puce, téléphones cellulaires, transferts bancaires, Internet...) Elle devient un thème de recherche majeur dans les laboratoires d'informatique : l'incertitude quantique est mise au service de la confidentialité. Ainsi, le directeur du laboratoire d'informatique de l'École Normale Supérieure, également professeur à Polytechnique, vient d'écrire un livre sur *La science du secret* où il montre que la cryptographie et le secret permettent de repenser la théorie de la connaissance. Ce souci indique bien que l'information (ou la non-information ou la désinformation) est regardée comme une arme, qui peut faire l'objet d'usages hétérodoxes.

Alors qu'après la chute de l'Empire soviétique et la fin de la bipolarisation, il était admis que le monde serait plus transparent et moins belligène, dix ans après chacun s'accorde pour reconnaître que l'opacité et l'instabilité dominant, ouvrant vers un nouveau type de conflictualité substitutif au danger nucléaire qui s'éloigne. La globalisation des échanges et des flux d'information est devenue aussi la *globalisation des risques* et a donné naissance à *une nouvelle conflictualité*, génératrice d'un besoin nouveau de protection. Le 11 septembre 2001 en est la manifestation la plus intempestive. L'espace du réel recèle une dimension non codifiée mais tout aussi importante, qui n'est pas forcément antinomique des valeurs démocratiques. C'est cela que nous avons souhaité examiner.

Axes

L'idée était de traiter de manière diachronique et synchronique les quatre axes suivants qui structureront les interventions.

Axe n° 1 : Le secret : un non-objet de recherche ?

Ce premier axe constitue une sorte de mise en perspective de cette journée, elle se présente comme une approche épistémologique et définitionnelle de la notion de secret. Il s'agit de s'interroger sur la question du statut du secret dans la recherche en général et de son évolution. Pourquoi le secret a-t-il longtemps été regardé comme un non-objet de recherche (un objet à la pertinence douteuse)? Tropisme idéologique dominé par une vision structurale du

monde? Effet du paradigme démocratique qui refoule les processus non fondés sur la transparence et le contrôle? Quelle est (a été) la représentation sociale du secret? La notion du secret est-elle liée à celle d'information? Des questions qui doivent faire appel à l'anthropologue, au sociologue, au philosophe, tout autant qu'à l'historien, à l'économiste ou au juriste.

Axe n° 2: Défense, diplomatie et secret

La défense et la diplomatie sont traditionnellement le domaine du secret. Mais comment aujourd'hui, face aux logiques de regroupement et de coopération (à géométrie variable) des acteurs géopolitiques (Union européenne, OTAN, ONU...) et au phénomène de la mondialisation, la gestion du secret évolue-t-elle? Le secret est-il encore possible et utile? Comment le renseignement a-t-il évolué vers des secteurs autres que ceux traditionnels du militaire et du politique?

Axe n° 3: Entreprise, innovation et secret

Il s'agit de montrer comment la notion « d'espionnage industriel » a évolué de la révolution industrielle à nos jours. Pour parer à ce qui peut constituer une menace, l'une des solutions proposées peut être le brevet qui repose sur un paradoxe: pour protéger le secret industriel et l'innovation, il faut les révéler! Si le couple secret / brevet sera examiné, une attention sera particulièrement portée à la sphère non brevetée de l'innovation industrielle et à la question des échanges et des transferts de technologie. Deux problématiques adjacentes seront traitées: celle de l'enjeu de l'information (son coût, sa fiabilité, son caractère partagé ou non; celle de la protection de l'information et des archives.

Axe n° 4: Recherche et secret

La recherche (principalement académique) est, au contraire, le domaine de l'échange et de la « publicité »: le système d'évaluation se fonde essentiellement sur la publication. Pourtant, des situations particulières (crises graves, guerres froides ou chaudes) restreignent considérablement ce principe d'échange. Comment les chercheurs réagissent-ils alors? La science n'a pas de patrie, mais les savants en ont-ils une? Par ailleurs, le processus de privatisation de la recherche pose de nouveaux problèmes qui peuvent bouleverser le protocole du processus de la diffusion de la recherche et restreindre son caractère traditionnellement partagé. Aujourd'hui, assiste-t-on à une « vampirisation » de la recherche publique par la recherche privée qui impose de nouvelles conditions de confidentialité. D'autre part, il est indispensable de faire le point sur la manière dont progresse aujourd'hui la « science du secret », notamment dans le domaine informatique.

Contributeurs

Jean-Michel Bruguière, Hélène Blanc, Marie-Catherine Villatoux, Laurent Larger, Jean-Charles Lefebvre, Georges Bourgeois, Pierre Poitou, Denis Bayon, Thierry Kirat, Dominique Foray, David Kahn, amiral Pierre Lacoste, Bertrand Warusfel, Régis Deschamps, Gérard Kuhn, Jean-Pierre Chevènement, Fabienne Mercier, Duncan Campbell, Bernard Besson, général de Carpentier, Robert Belot, Nathalie Kroichvili.

Alexandre Herléa

Globalisation et transfert de technologie

Le thème de transfert de technologie a été jusqu'à ce jour largement étudié et celui de la mondialisation/globalisation fait aujourd'hui l'objet d'un débat d'une grande actualité. Mais, à ma connaissance, il s'agit d'une première quand les historiens des techniques se penchent dans un cadre organisé sur ces deux thèmes abordés dans le contexte de leur interdépendance. Il y a de multiples raisons pour une telle approche: les problématiques se croisent, se superposent partiellement, s'interpénètrent, s'influencent réciproquement.

Cette situation est normale, le transfert de technologies est un élément clef de la mondialisation/globalisation. Les deux processus mettent en jeu les interdépendances et influences réciproques entre systèmes technique, économique, social, politique, des savoirs et des idéologies.

Les deux ont en commun d'être l'expression d'un effort de rationalisation, d'où également leur vocation d'universalité. Les deux ont des relations privilégiées avec l'information et la communication. De plus, ils plongent leurs racines très loin dans l'histoire, dans les processus de diffusion des techniques et de l'internationalisation des échanges et ont ensuite une évolution caractérisée par une certaine similarité.

L'étude du transfert de technologie, c'est à dire le transfert des connaissances nécessaires pour la fabrication d'un produit, l'application d'un procédé ou la prestation d'un service constitue un domaine de recherche de choix pour l'historien des techniques. En témoigne le thème choisi pour le premier congrès de l'ICOHTEC qui s'est déroulé à Pont-à-Mousson en 1970: celui de l'acquisition des techniques par les pays non-initiateurs. M. Daumas qui présenta alors ce thème précisa que l'acquisition des techniques commence à se différencier de la simple diffusion des techniques à cause de la complexification du système technique et du poids des problèmes économiques, politiques et sociaux qui exercent une influence de plus en plus étroite.

La mondialisation/globalisation, issue du processus d'accélération et d'approfondissement de l'internationalisation des échanges sur tous les plans : économique, socio-politique, culturel, se caractérise par la formation d'un espace technique, économique, financier mondial de plus en plus dénationalisé ainsi que par une tendance à l'uniformisation culturelle qu'il faut à tout prix combattre. Elle touche tous les acteurs, des responsables politiques et décideurs économiques aux scientifiques et à la société civile. Personne ne peut rester indifférent à ces développements qui influencent la destinée de chacun et celle de la société à laquelle il appartient.

Nous, historiens des techniques, sommes évidemment étroitement concernés et le thème de la mondialisation/globalisation lié à celui du transfert de technologie jettera sur nos recherches un nouvel éclairage et pourra, peut-être, nous amener (vous allez trouver probablement cette affirmation beaucoup trop audacieuse) à définir un nouveau cadre pour l'écriture de l'histoire des techniques. Une telle approche contribuera sans aucun doute à l'étude de la dynamique de l'évolution des systèmes techniques, de l'interdépendance entre systèmes technique, économique, social, politique, des croyances et des idéologies.

Les deux processus, celui de transfert de technologie et celui de mondialisation/globalisation ont une longue histoire. Le premier a comme antécédents la simple diffusion des techniques née avec l'humanité elle-même. Puis, à partir de la fin du Moyen Âge et surtout du XIX^e siècle, il commence à se manifester plus rigoureusement en prenant la forme d'une opération commerciale. Cession vente ou concession sous licence de toutes formes de propriété industrielle, communication du savoir-faire et des connaissances techniques spécialisées, spécifications de matériels et la formation du personnel, etc.

À partir du début des années 1960, en liaison avec l'accès des pays en voie de développement aux techniques des pays industriels, le transfert de technologie a connu un nouvel essor surtout sous forme de savoir-faire de conception et de fabrication. Mais, vint vite le déchantement, les transferts de technologies s'avèrent souvent un échec et ne confèrent aucune garantie de développement. Dans les vingt dernières années, les transfère de technologie se font surtout entre pays développés avec la mise en valeur des complémentarités technologiques. Se créent ainsi des réseaux de transfert de technologie de plus en plus performants qui ne se résument plus aux échanges des savoir-faire techniques mais intègrent les aspects financiers, commerciaux, industriels et technologiques des transferts. Mentionnons aussi que des stratégies très élaborées de transfert de technologies vers des pays en forte évolution se sont développés à partir des années 1980. On observe également une meilleure maîtrise de l'approche prospective et de l'audit des potentiels technologiques des entreprises qui décident des alliances.

Le processus de mondialisation/globalisation plonge lui-aussi ses racines loin dans l'histoire dans le processus d'internationalisation des échanges mais il commence à voir réellement le jour avec l'apparition dans les cités marchandes de la Méditerranée, d'un système économique basé sur la loi du capital à laquelle est subordonnée toute entité économique, administrative, sociale ou politique. Au XV^e siècle, survient l'émergence de l'économie - monde européenne nommée ainsi par F. Braudel et I. Wallerstein pour définir un espace économique formé par plusieurs entités étatiques (cités - États, États-nations, Empires) reliées économiquement les unes aux autres. Ce modèle s'est étendu aux autres continents, en commençant par le Nouveau Monde et s'est approfondi par l'intensification des échanges de toute nature entre États nationaux. Il s'agit de la diffusion mondiale du mode de production capitaliste et de l'intensification et l'accélération des échanges de biens et services, de capitaux, de personnes, des savoirs, d'idées et de représentations mentales.

Ce processus a débouché aujourd'hui sur la mondialisation/globalisation qui correspond à un degré supérieur d'intensification des échanges par la disparition progressive des frontières des États nationaux, notamment par la réduction des barrières douanières, la déréglementation et le progrès des techniques de communication et transports. Il concerne l'universalisation de l'économie d'entreprise basée sur la globalisation financière ou marché mondial des capitaux et correspond à une logique de production planétaire à travers les firmes multinationales. Il faut préciser qu'à partir de la seconde moitié des années 1980 ce sont les investissements et non le commerce qui sont devenus le principal facteur de l'intensification des échanges et de son développement en mondialisation.

Ces deux processus, celui de transfert de technologie et celui de mondialisation/globalisation se caractérisent aussi par le fait d'être très liés aux changements techniques notamment aux évolutions des techniques d'information et de communication. La technologie de l'information a été celle qui a permis le développement de l'entreprise en réseau, c'est-à-dire des entreprises qui en empruntant les unes aux autres et ont des formes organisationnelles, des modèles de production et de concurrence communs.

Les processus de mondialisation/globalisation et de transfert de technologies ont des impacts essentiels sur tous les aspects et domaines de la vie, allant des techniques et des savoirs à l'économie et l'environnement, des institutions et de l'organisation sociale au pouvoir et aux valeurs morales et éthiques. Pour cela, la mise en place d'une régulation des activités à l'échelle de la planète est incontournable. Elle doit couvrir tous les aspects des normes de protection de l'environnement et du consommateur, de la qualité des systèmes d'éducation et de recherche en passant par la promotion de la qualité, la défense de la cohésion sociale et des grandes valeurs morales.

L'impact sur l'environnement est aujourd'hui l'un des aspects les plus sensibles. Le développement économique auquel la mondialisation / globalisation est intimement liée de par sa nature-même augmente son impact. 40 % de la Production Primaire Nette (PPN) de la biosphère est utilisée par l'homme. Dans quelques décennies, au rythme actuel, le pourcentage de 100 % sera atteint.

L'impact sur la société: institutions, structures collectives, relations de travail, famille, etc., est également très important. On assiste à une évolution vers la subordination des États nationaux à la logique économique et la promotion des institutions supra-étatiques indépendantes ainsi qu'à la mise en cause des anciennes solidarités sociales et familiales et au démantèlement des hiérarchies sociales nationales en faveur des hiérarchies internationales. Apparaît une nouvelle classe dirigeante liée au placement financier et non à la production. On quitte l'industrie pour la finance, l'informatique, les médias, la distribution; la circulation l'emporte sur la production.

Dans son livre « *La fin du millénaire* » M. Castells affirme que le mouvement d'intégration économique et la tendance à l'atomisation sociale est à l'origine de la crise de légitimité que traversent aujourd'hui les institutions traditionnelles (syndicats, famille, états-nations) qui sont coincées entre la logique des réseaux mondiaux et celle des identités (culturelles, ethniques, religieuses, nationales).

Le rapport au pouvoir se trouve lui aussi modifié. Sans s'attarder, il faut simplement mentionner qu'une nouvelle hégémonie voit le jour, basée sur le pouvoir de l'information et de la technologie et non plus sur celui du PIB et du poids des secteurs économiques traditionnels.

Se met également en place une nouvelle vision du monde avec de nouveaux paradigmes. On considère désormais que tous les bienfaits sont le produit du développement économique, de la croissance due à la techno-science. Pour cela il faut se soumettre aux lois du marché et promouvoir la déréglementation dans tous les secteurs.

Pourtant les grandes valeurs fondamentales de liberté, justice, solidarité, démocratie sont pérennes comme d'ailleurs la diversité comme source de richesse. En les respectant les processus de mondialisation et la diffusion de la techno-science moderne ne mènera pas à l'uniformisation et au développement sauvage d'un monde unipolaire, à une pensée unique et un conformisme généralisé mais bien au contraire vers un monde plus équitable, plus serin et plus respectueux des grandes valeurs. Le respect de ces valeurs permettra un développement éthique et moral de la techno-science notamment dans des domaines sensibles tels les biotechnologies ou les techniques de l'information et communication.

L'approche systémique et la vision transdisciplinaire qui propose une réalité multidimensionnelle structurée à de multiples niveaux et qui présuppose la pluralité complexe et l'unité ouverte peuvent y aider.

De nombreux autres aspects portant sur l'impact de la mondialisation/globalisation et du transfert de technologie seront probablement abordés lors de nos travaux. Ils se rapporteront au processus de l'innovation et de la R&D, à celui de la normalisation et standardisation, de la promotion de la qualité, à l'intelligence et à l'espionnage économique et industriel, à la prospective et à l'audit, à la construction européenne, etc.

Organisateur du thème « *Technology Transfer and Globalisation* » dans le cadre du symposium du Comité International pour la Coopération en Histoire des Techniques (ICOHTEC), Mexico, 2001.

Hans-Joachim Braun and Alexandre Herléa

Materials: research, development and applications

Introduction

As compared to other fields in the history of technology which have been favourites of research for some time, the theme of materials has been comparatively neglected. Although it is generally recognised that materials have played a main role in technical development, our knowledge in that field is still quite scanty. A congress on the general theme "Science, Technology and Industry" provided a welcome opportunity to partly remedy this unsatisfactory situation.

Most of the contributions in this volume concentrate on the 19th and 20th centuries which have been presented in the frame of a symposium organised by ICOHTEC and dedicated to materials. They range from research on the metallurgy of zinc in the late 18th and early 19th centuries and to a further prospection on ceramic materials to ameliorate contemporary environmental problems. A few other contributions concerning more ancient periods, presented in other symposia, are also included in the volume.

One of the main sub-themes of the symposium "materials" was iron, steel and light metals. In her contribution, Anne-Francoise Garçon points out that in the metallurgy of zinc Continental Europe had (in the period from 1790 to the 1820s), had a left-back as compared to the work realized in Britain. She puts an emphasis on three different zinc production processes, of great importance for the future, which were developed in Silesia and in the Liège region. Nicole Chezeau concentrates on the role of industrial laboratories in the early stages of scientific metallurgy in the late 19th and early 20th centuries. Their main objective was to establish a relationship between the mechanical properties of materials and their chemical composition. Those research findings were particularly relevant in the development of high-speed steel which Friedrich Toussaint investigates. He points out that the new sub-grades of high-speed steel were often developed in order to save alloy materials, particularly tungsten.

A related field is welding. Anne-Catherine Robert-Hauglustaine analyses the development of welding in the 1930s and emphasises the transition from empirical know-how to scientific knowledge based on metallurgical and metallo-graphical research. In a different field, construction technology, the firm "Saint-Gobain" developed a new combination of glass and reinforced steel which was, as Anne-Laure Carré shows, successfully applied in the pavilion which Saint-Gobain built for the Arts and Technology Exhibition in Paris in 1937.

In several of the papers, the relationship between research in technical schools and institutes of technology, on the one hand, and corporate research institutes and industrial firms, on the other, is dealt with. At the centre of Gérard Emptoz' and Virginie Champeau's paper is the Polytechnical Institute of Eastern France in Nantes founded in 1919 which, from the beginning, had a solid research department particularly in materials financed by organisations like railway companies or aeronautical and defence agencies.

It is of no surprise that several of the papers are devoted to aluminium. From the start, aluminium hailed as a "scientific metal" had great promises and is often presented as a model case of successful co-operation between science and practice. Muriel Le Roux emphasises the important role of scientific research in the early stages of aluminium in France and the various links between research in universities and corporate research laboratories. Helmut Maier, however, has reservations on the exclusive concentration directed towards the effects of scientific research. He makes it clear that up to the 1920s, aluminium workers were little impressed by scientific research, neglected it to a large extent and continued with "business as usual". It is only from the 1920s that a successful amalgamation of techno-science and "shop culture" started.

Aluminium was a new "scientific metal" which was enthusiastically received in the late 19th and early 20th centuries ; but, different sorts of plastics were equally successful from the late 19th century onwards. Susan Mossman deals with the origins of celluloid and particularly with the role of Alexander Parkes, whom she considers as the key figure in the invention process. Maria Elivra Calapes, in her case study on the origins of the plastics industry in Portugal in the 1930s; concentrates on the industrial policy of the Salazar régime, on the demand of the electrical industry and on the "barefoot campaign", forbidding Portuguese citizens to walk on the streets of towns and cities barefooted thus promoting the production of cheap plastic sandals.

Materials selection for automobile batteries was one of the many issues the indefatigable inventor Thomas Alva Edison dealt with. Although the alkali battery developed by him did not meet Edison's ambitious expectations, it did prove an ideal solution for fleet application. Edison and the alkali battery were in competition with the acid battery and its manufacturers. In his article, Gijs Mom, regards the case of the alkali battery as a fitting example of the "Pluto effect", a case, when an alternative technology pushes the mainstream technology to its utmost limits without being able to replace it

One of the main subjects of the symposium on materials was ceramics. Friedmar Kerbe investigates the origins of high-voltage insulators and particularly of the "Delta Bell" (1897) which was developed by R. M. Friese in cooperation with the porcelain factory in Hermsdorf/Thuringia. Kerbe shows that the scientists working on high-voltage insulators faced complex materials problems which could partly be solved by materials for high performance applications like aluminium oxide. This important material is also mentioned by Asitesh Bhattacharya in his paper on advanced ceramic oxides and glass ceramics. He concentrates on the case of India where the potentials of ceramics have been used to a significant degree. Horia Colan gives a survey of the development of powder metallurgy in Romania with special reference to the University of Cluj-Napoca and the close links of that university with various industrial branches, while Hans-Joachim Braun offers a case study on high-performance ceramic materials, especially silicon nitride and silicon carbide, in an attempt to build a ceramic gas turbine in the 1970s; Japanese researchers and industry were particularly active in this field. Although it has not been possible to build a ceramic gas turbine, there have been important spin-offs into automotive engine technology.

Three other papers included in this volume (not delivered in the ICOHTEC symposium) have in common the use of modern physico-chemical analysis methods in the study of archaeological materials. They mostly concern the periods prior to the 19th century.

The study of the development of iron and steel technology in Poland in ancient and medieval times presented by Prof. Piaskowski is based on the metallo-graphy examination of iron. These methods were developed by the Foundry Research Institut Krakow and the Institute of the History of Science and Technology of the Polish Academy of Sciences.

Soulier, M. Blet and B. Gratuze emphasise in their study concerning glass and ceramics in France between the 12th and 18th centuries, the complementarity between historical sources (texts) and modern physico-chemical analysis.

Dirk Van de Vijver and Koen Van Balen also emphasise the importance of two methods used in the study of archeological materials – historical sources and modern physico-chemical analysis. They are referring to an old recipe of mortar.

A last paper by E. M. Movsumzade deals with the history of the oil industry in Aserbaijan, namely in the Baku area.

The present volume offers a wide variety of research findings in the history of materials with special emphasis on research and development issues. It is to be hoped that this volume will stimulate further scholarly investigation into this exciting field.

Braun H-J et Herléa A. - Introduction - in *Materials : research, developpement and applications* - Turnhout : Brepols - 2002 - pp 7-9.

Benoît Humblot

De l'indépendance du créateur en droit d'auteur

Aussitôt qu'il énonce son projet de protection des œuvres de l'esprit, le droit d'auteur se doit de définir la catégorie qu'il embrasse; la catégorie du réservable. Cette catégorie est traditionnellement présentée comme homogène et dotée de frontières sûres et nettement tracées : à l'intérieur, les œuvres de l'esprit dûment originales; à l'extérieur tout ce qui ne peut prétendre à l'originalité. À bien y regarder, la catégorie du réservable semble fonctionner d'une toute autre manière. Loin de toute logique binaire et mécanique d'inclusion / exclusion, se révèle une subtile gradience dans l'appartenance catégorielle.

La présentation classique d'une catégorie du réservable contenant des éléments homogènes et en quelque sorte équivalents, porte en conséquence l'affirmation d'une distribution égale des bénéfices du droit d'auteur et une diffusion sans ombre des principes personalistes. La réalité est tout autre: à une catégorisation graduée et concentrique du réservable répond une distribution variable et dégressive de la réservation privative et des droits moraux. Loin d'avoir rejeté le démon de la gradience, parfois dénommé mérite, le droit d'auteur – et il faut évidemment inclure au-delà de la législation, la jurisprudence, la doctrine et les usagers de la matière – s'accommode de sa présence et lui voue même un culte discret mais sans faille.

La revue internationale du droit d'auteur (la RIDA), Janvier 2004. pp. 3-63

Benoît Humblot

**Nouveauté, caractère propre : un fauteuil pour deux.
Regard critique sur les critères « objectifs »
de protection des dessins et modèles**

Depuis l'ordonnance du 25 juillet 2001, la protection des dessins et des modèles est conditionnée à la satisfaction de deux critères « objectifs » : la nouveauté et le caractère propre. On peut légitimement s'interroger sur les exigences que recouvrent ces critères et sur « l'espace » occupé par chacun d'eux. Étant observé, pour l'essentiel, que le critère de nouveauté demande d'apprécier les antériorités par le détail et le caractère propre impose d'en faire autant avec une vue d'ensemble, il faudra, si l'on y regarde bien, se résoudre à conclure que – sur ce point au moins – la législation en vigueur n'est que l'expression renouvelée d'exigences anciennes.

La semaine juridique (édition Entreprise et Affaire), 12 juin 2003. pp. 990-992.

Nathalie Rodet-Kroichvili et Hélène Blanc-Bayon

De l'information parfaite au secret: cheminement de l'économiste vers la complexité

Cette contribution cherche à examiner le statut du secret dans la science économique. A priori, l'économiste n'est pas bien placé pour analyser cet objet. Le secret n'est pas considéré comme un objet de recherche pertinent pour l'analyse économique standard. La science économique issue du modèle néoclassique de la fin du XIX^e siècle s'est en effet donnée comme programme de recherche de comprendre le fonctionnement des marchés parfaitement concurrentiels. Dans cette optique, plus qu'un objet de recherche non pertinent, le secret renvoie à des pratiques à bannir, obstacles à la concurrence parfaite. Cependant, des développements théoriques plus récents vont intégrer des situations où l'information n'est pas parfaitement disponible et partagée par tous les agents économiques et plus fondamentalement vont conduire à une conception plus ambivalente de ces pratiques, voire à une véritable reconnaissance du secret comme objet d'étude en économie.

Sans viser l'exhaustivité, cette communication tente ainsi d'analyser comment le secret intègre progressivement le champ de la science économique au point d'acquérir un statut ontologique lorsque sont analysées les stratégies concurrentielles des firmes. En effet, dans ce domaine, il ne peut être fait abstraction du secret. Au-delà, on peut même faire l'hypothèse que toute stratégie est un savant mélange de transparence et de secret et donc que le secret est consubstantiel aux processus concurrentiels.

Ce renversement de perspective ouvre un nouveau champ de recherche : à partir du moment où le secret devient un objet d'étude identifié en sciences économiques, et non plus une simple anomalie des marchés qu'il suffit de corriger par des dispositifs appropriés, il faut en étudier les enjeux et envisager les modalités de régulation de son usage. Ce programme de recherche se heurte d'emblée à une difficulté majeure: celui de l'observation

et de la mesure de son objet. Par nature, le secret est secret. Comment le saisir et différencier par exemple le caractère tacite de la connaissance (partiellement non conscient) de la volonté de cacher? Quelques perspectives sont alors données pour l'élaboration d'une «   conomie du secret »

Nathalie Rodet-Kroichvili et Hélène Blanc-Bayon et, « *De l'information parfaite au secret: cheminement de l'économiste vers la complexité* », Colloque « *Images et usages du secret* », UTBM, 6-7 novembre 2003.

Pierre Lamard

Cinquante années d'initiatives patronales en matière de formation technique et professionnelle dans le nord Franche-Comté (1920-1970)

Il s'agit d'approcher la question de l'enseignement technique et professionnel sur un demi-siècle à partir de l'étude d'une identité territoriale fortement marquée, et qui dépasse le cadre bien délimité du centre urbain. Tout d'abord, cette étude propose de mesurer le degré d'implication et d'initiative d'une élite locale, appartenant au monde de la grande entreprise et d'analyser la pertinence des orientations prises dans un contexte socioéconomique élargi, marqué progressivement par l'imprimatur de la législation étatique. Quelles contingences extérieures à l'administration centrale et au pouvoir politique sont prises en compte pour pousser les responsables locaux à donner plus de légitimité et d'audience à un enseignement technique au sein du paysage éducatif traditionnel ?

Apparaissant après la Première Guerre mondiale, les écoles d'apprentissage des sociétés Peugeot et Alsthom sont vouées dès le départ à des durées d'existence limitées dans le temps, en attendant la mise en place de structures publiques. Elles répondent avant tout à des urgences et des contraintes qui risquent faute d'initiatives appropriées de compromettre généralement le bon développement des activités. Véritables leviers d'action dans le domaine de la qualité de la main d'œuvre tant pour la formation que le perfectionnement, elles s'inscrivent au cœur des stratégies industrielles et induisent de nombreuses conséquences tant économiques que sociales.

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, le patronat de la métallurgie, via les grands groupes locaux que sont Peugeot et Alsthom, prend conscience du retard des modes de production face à l'industrie américaine. Non seulement, il faut recruter en nombre pour faire face au développement économique des Trente Glorieuses, mais il faut augmenter le niveau des compétences internes tant sur le plan strictement technique que dans le

domaine du management et des relations sociales. Développant d'abord le perfectionnement de leurs personnels qualifiés en interne au nom des objectifs de productivité, les deux entreprises parviennent à fédérer les orientations des institutions patronales locales pour donner corps dans un premier temps à un centre associé du C.N.A.M. puis à une ambitieuse structure de formation continue fonctionnant sous un angle interprofessionnel. D'abord destiné à la formation des cadres moyens, très vite le C.I.P.E.S. répond alors à des préoccupations qui dépassent largement cette catégorie de personnel, embrassant tous les niveaux professionnels, affichant une réelle volonté d'influer sur les paramètres de cohésion sociale dans l'entreprise et hors entreprise. Il y a ici un bel exemple d'un outil voué à la dynamique territoriale agissant sur l'ensemble des structures productives.

Pierre Lamard, « Cinquante années d'initiatives patronales en matière de formation technique et professionnelle dans le nord Franche-Comté (1920-1970) », séminaire *Histoire de l'enseignement technique*, I.N.R.P., Paris, novembre 2003.

Pierre Lamard

Culture technique ou humanisme technique, pour quelles finalités ?

Après la Seconde Guerre mondiale, un courant porteur affirme la valeur intellectuelle et culturelle de l'enseignement technique. Le concept d'humanisme technique mis en exergue par le sociologue Georges Friedmann, nourrit la stratégie d'une filière autonome des structures d'enseignement classique, afin de concrétiser une pédagogie spécifique à ce type de formation. Cette réalité d'un discours progressiste à l'égard de la scolarisation des classes populaires se conjugue avec une volonté de démocratisation de l'enseignement. Mais il faut développer un enseignement capable de maintenir des relations organiques avec l'industrie tout en respectant des exigences d'éducation générale, morale et civique.

En réalité ce courant s'enracine sur le temps long, et se consolide par étapes successives, nécessitant un rappel de cette construction historique. Les premiers débats remontent à la fin du XIX^e siècle avec la mécanisation progressive de la production et les besoins de nouvelles compétences ainsi que la naissance d'un prolétariat urbain. Au lendemain de la guerre le parc des machines, passant de 150 000 à 250 000 machines-outils spécialisées, augmente encore les besoins en nouvelles qualifications (préparation des outils, réglages des machines, contrôle... manipulation d'instruments de mesures précis, lecture de croquis, de gammes d'usinages...). Dès lors Placide Astier, Ernest Labbé et Hippolyte Luc vont successivement affirmer la primauté de l'éducatif sur le professionnel, imposant le rôle de l'État dans la structuration et le renforcement d'une filière autonome dans la perspective d'une éducation de masse.

Une fois ce contexte appréhendé, il s'agit alors d'analyser la réponse de l'institution étatique face aux réalités industrielles au niveau de la formation initiale, allant de l'ouvrier au technicien. L'orientation des enseignements est largement déterminée par la manière de penser la culture technique dans ses relations avec la culture scientifique et la culture générale. Les compétences

désormais acquises à l'école pour tendre vers une intelligence complète de l'industrie exige des capacités d'abstraction (exemple: lecture du dessin technique), des connaissances scientifiques (exemple: le calcul) et une ouverture sur des enseignements généraux. Il faut alors acquérir une culture technique qui va devenir progressivement un enjeu de la promotion sociale (on quitte l'atelier pour accéder au monde du bureau des études ou celui de la direction).

Enfin, la troisième partie se propose de se pencher sur la question de la formation permanente mise en place par les entreprises, à partir de l'exemple très concret du nord de la Franche-Comté. S'il est encore question d'enseignements technologiques ou scientifiques, les enjeux se situent aussi dans des domaines d'enseignements plus généraux, inhérents aux relations humaines et sociales, à l'organisation de l'entreprise ou aux questions de gestion. Il s'agit donc également de dépasser pour une grande partie d'entre eux, la simple connaissance technique pour sensibiliser ces salariés à leur environnement économique et social.

Pierre Lamard, « Culture technique ou humanisme technique, pour quelles finalités? », séminaire *Histoire et philosophie des sciences*, université de Franche-Comté, mars 2004.

Fabienne Picard et Claudine Gay

Individus, organisations, réseaux: triptyque central d'une politique de création de connaissances technologiques?

L'Union européenne s'est fixée pour objectif de devenir à l'horizon 2010, « l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une croissance économique durable, accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale » (Conseil européen de Lisbonne, 2000). La politique technologique constitue un instrument privilégié pour atteindre cet objectif. En plaçant la connaissance au cœur de la compétitivité des acteurs de l'économie, l'économie de la connaissance (Foray, 2000) contribue à éclairer d'un jour nouveau le processus de création technologique. Cet article se propose de caractériser la politique régionale d'innovation dans un contexte d'économie basée sur la connaissance.

De très nombreux travaux en économie ont conduit à mettre en exergue le caractère largement localisé de la création technologique (Feldman 1994) et la nécessité de gérer ces externalités positives de connaissances. Toute la difficulté réside alors dans l'identification des canaux de diffusion des externalités de connaissances technologiques (J. Moen, 2000) et dans la définition des modalités de leur gestion. Pour dépasser l'idée que les *spillovers* de connaissance sont « in the air » (Breschi et Lissoni, 2001), de nombreux travaux tâchent d'identifier ces canaux de diffusion de la connaissance qui touchent notamment à la coopération inter-firme et intra firme (Almeida et Kogut, 2002) et à la mobilité des inventeurs (J. Moen, 2000). C'est dans cette perspective que se place cet article. Ce faisant, il s'agit de contribuer à la compréhension du mode d'organisation de la production des connaissances technologiques afin de mieux orienter les politiques technologiques régionales.

Définissant l'innovation technologique comme un processus évolutionniste de création de connaissances scientifique et technologique, nous proposons

d'en expliciter les implications quant à la forme et au contenu des politiques régionales d'innovation à partir d'une grille d'analyse originale de la création de connaissances technologiques (Gay, 2004) centrée sur les interactions entre les différents « loci » de la création que sont les individus, les organisations et les réseaux. Cette grille d'analyse conduit à relire différemment la politique technologique régionale et à mettre l'accent sur la nécessité de développer des actions non seulement en direction des organisations traditionnelles de la création de connaissances (firmes et centres de recherche), mais aussi en direction des autres îlots de création de connaissances que sont les individus, les communautés d'individus et les réseaux d'organisation. Ainsi, dans le cadre de politiques technologiques explicitement consacrées à la stimulation de l'accumulation et de la production de connaissances technologiques, il conviendrait d'associer aux politiques traditionnelles de développement des transferts de technologie et des réseaux technologiques, des politiques délibérées d'attraction et de gestion du capital humain. En refusant de considérer l'individu, inventeur ou chercheur, isolé et en considérant la dimension d'emblée tacite, collective et encastrée de la connaissance, cette gestion du capital humain rencontre d'emblée la gestion du capital social dans une dynamique territoriale.

Le Colloque ASRDLF « *Convergence et disparités régionales au sein de l'espace européen – les politiques régionales à l'épreuve des faits* », Bruxelles, septembre 2004.

Fabienne Picard, Denis Choulier et Pierre-Alain Weité

Quelle formation à la conception innovante ? Enjeux, critères et propositions

L'affirmation du rôle central de l'innovation technologique dans la dynamique industrielle contemporaine, s'accompagne d'une mise en perspective nouvelle des activités de conception. C'est désormais dans les phases les plus amont du processus d'innovation que se nichent les gains de productivité des entreprises. Comme le démontrent Kline et Rosenberg (1986), la conception innovante est au cœur du processus d'innovation, probablement davantage que ne le sont les disciplines usuellement associées à la R&D et centrées pour l'essentiel sur les sciences pour l'ingénieur. Or le processus de conception place les acteurs au cœur d'une situation complexe à plusieurs titres : complexité de l'environnement (technologique, économique, social...), incertitude et absence de chemin déjà tracé, complexité des processus de pensée en conception... Il convient dès lors de développer une formation qui, non seulement intègre véritablement le caractère intrinsèquement complexe, interactif, collectif, incertain du processus de conception innovante, mais qui permette également aux étudiants de vivre et gérer cette complexité.

Dans ces conditions, concevoir un enseignement autour de la conception innovante constitue un véritable défi et ce d'autant plus lorsqu'il s'agit de former des professionnels « de haut niveau » (diplôme de niveau I). Dès lors l'impératif d'opérationnalité demeure permanent : il ne s'agit pas, seulement - serions nous tentés de dire - de diffuser des connaissances, mais bien de contribuer à la construction de compétences individuelles évolutives.

Cette communication propose une réflexion sur les modalités d'enseignement de la conception innovante. Pour ce faire, nous montrons tout d'abord ce qui fait de la conception un processus intrinsèquement complexe. Nous explicitons ensuite en quoi cette complexité fait porter sur l'enseignement de la conception des exigences spécifiques, que nous nous attachons à énoncer sous la forme d'un certain nombre de critères fondamentaux auxquels les

modes traditionnels d'enseignement ne permettent pas de répondre. Enfin nous développons les éléments de réponse apportés par le DESS Innov-acteur, dont une originalité consiste à simuler une organisation matricielle : les étudiants y conduisent un projet d'innovation, répartis dans un double réseau d'équipes « métier » et « projet », qui les oblige à cultiver et combiner des compétences hétérogènes et à mettre en œuvre des processus d'apprentissage tant individuel que collectif.

Colloque MCX *La formation au défi de la complexité*, Lille, septembre 2003.

Présenté également au 14th International CIRP (International Institution for Production Engineering Research) Design Seminar, Le Caire, mai 2004
« *Stakes, criteria and proposals for a training to innovating design* ».

Fabienne Picard et Nathalie Rodet-Kroichvili

Des plateaux-projets aux plateaux virtuels dans l'industrie automobile: quel impact sur le territoire ?

L'industrie automobile est au cœur d'importantes mutations ces deux dernières décennies. Cela se traduit notamment par la recherche permanente d'une meilleure compétitivité. Pour ce faire, réduire les coûts et les délais de conception de nouveaux produits tout en améliorant la qualité des produits et processus a constitué un véritable défi pour les entreprises de la branche. Dans cette perspective, la généralisation de l'utilisation de la maquette numérique en conception apporte un certain nombre de solutions pour relever ce défi. Cette contribution s'intéresse aux conséquences de l'introduction de ce nouvel outil sur l'organisation géographique des activités de conception innovante en France et mobilise dans ce but une analyse en termes de proximité dans sa pluri-dimensionnalité. Illustrée par l'étude du cas du groupe PSA Peugeot Citroën en la matière, l'analyse montre que les espoirs suscités par l'utilisation de la maquette numérique, relatifs à la réorganisation des activités de conception, se révèlent en-deçà des espérances. En effet, la maquette numérique devrait favoriser la déconcentration de ces activités en occasionnant l'apparition de plateaux virtuels. Ceux-ci devraient rendre possible une conception collaborative à distance au détriment des traditionnels plateaux-projets qui sous-tendent, quant à eux, une co-conception dans laquelle la proximité physique est requise. Pourtant, force est de constater que peu de bouleversements dans l'organisation de l'activité de conception sont actuellement perceptibles. Comment expliquer que l'impact soit si faible ?

Une des explications possibles de l'absence d'impact organisationnel et spatial de la maquette numérique tient sans doute à son utilisation principale en tant qu'outil d'échange de données et non comme outil de conception collaborative : les effets de la maquette numérique seraient donc encore à venir... Par ailleurs, il existe un certain nombre d'inerties en matière d'organisation de la conception. Pourtant, plus fondamentalement, l'analyse montre que si la maquette numérique induit un renforcement des proximités

organisationnelle et institutionnelle, elle n'épuise pas les avantages d'une organisation qui favorise la proximité physique. La nature même de l'activité de conception suppose le face à face où l'informel et le fortuit jouent un rôle majeur. Or, si la proximité virtuelle induite par l'utilisation de la maquette numérique peut donner l'illusion de la proximité physique, elle ne la remplace pas car la proximité reste médiatisée.

Ainsi il est probable que l'utilisation de l'outil maquette numérique en conception n'induirait pas le raz-de-marée annoncé en matière d'organisation de la conception : il y aura vraisemblablement davantage complémentarité entre plateaux-projets (peut-être de taille plus réduite) et plateaux virtuels que substitution. Par conséquent, on peut penser que l'impact de cette réorganisation sur la dynamique territoriale ne contrebalancera que marginalement les tendances lourdes d'agglomération spatiale des activités.

Fabienne Picard, Nathalie Rodet-Kroichvili, « Des plateaux-projets aux plateaux virtuels dans l'industrie automobile: quel impact sur le territoire? », contribution au XXXIX^e colloque de l'ASRDLF *Concentration et ségrégation. Dynamiques et inscriptions territoriales*, Lyon, septembre 2003.

Fabienne Picard et Nathalie Rodet-Kroichvili

La dynamique territoriale au regard de la proximité: l'exemple de l'industrie automobile en Alsace Franche-Comté

Pour l'économiste comme pour le géographe, le territoire est devenu un objet de réflexion à part entière. Les visions qui ont été développées du territoire sont diverses et l'on y associe des concepts aux divergences parfois subtiles : districts, milieux innovants, système productif local, technopôles, clusters... Une des questions fondamentales sous-jacentes à ces différentes approches reste bien celle de la compréhension de la dynamique territoriale, autrement dit comment un territoire se construit, évolue, se développe. Le territoire se prête particulièrement bien à l'analyse prospective considérée non comme un « savoir sur le devenir », mais comme une pensée en lien avec l'action du collectif, c'est-à-dire comme « processus de production collective de connaissances, portant sur le devenir d'un collectif » [Hatchuel, 2000]. Analyser le devenir d'un territoire, c'est alors s'interroger sur la dynamique présente qui stimule l'invention de nouvelles trajectoires par le collectif. C'est en s'interrogeant sur les ressorts actuels (donc passés) du développement d'un territoire que l'on pourra en percevoir le futur. Or, dans une période où délocalisations et nomadisme des entreprises [Zimmermann, 1998] interrogent, on pressent bien que de multiples facteurs sont sollicités pour construire un territoire.

Cet article montre justement comment une configuration territoriale peut évoluer sous l'impulsion des stratégies des acteurs et se traduire par une recomposition des formes de proximités dont émerge le territoire. Pour ce faire, sont mobilisées des données quantitatives et qualitatives recueillies lors d'entretiens semi directifs réalisés auprès d'acteurs clés de l'industrie automobile régionale. L'analyse théorique s'appuie, quant à elle, sur le concept de proximité. Développée par des économistes et des géographes, cette approche du territoire au travers des multiples déclinaisons de la proximité (géographique ou physique, organisationnelle et institutionnelle) s'appuie sur deux postulats méthodologiques forts : (1) le territoire n'est pas

un réceptacle neutre et uniforme; (2) les acteurs se trouvent en position centrale, si bien que c'est en partant de l'analyse des stratégies concrètes des firmes, collectivités, etc. que l'on peut identifier les contours pertinents d'un territoire [Rallet, 1993].

Diverses évolutions sont ainsi mises en lumière, attestant de ce que l'on peut qualifier de densification du territoire. Celui-ci n'est pas uniquement une zone géographique, c'est aussi un lieu d'échanges (économiques, sociaux), de coordination, un lieu support d'émergence du collectif. Le passage d'une configuration particulière des formes de proximités à une autre traduit non seulement une dynamique de construction / déconstruction territoriale - dont les fondements ne se résument pas à la seule préoccupation d'une réduction des coûts - mais également une évolution de la façon d'appréhender le territoire. Dans cette perspective, l'émergence de l'association Perfo-Est et du pôle automobile Alsace Franche-Comté traduit la nécessité de conforter la proximité institutionnelle pour asseoir la dynamique territoriale. C'est ainsi que face aux inerties en tout genre, aux stratégies individuelles multiples et variées, l'action collective de ce que l'on pourrait appeler une « gouvernance territoriale » prend tout son sens. En effet, cette densification du territoire pose de façon nouvelle la question de sa gouvernance et ce, d'autant plus dans un contexte d'ouverture européenne (accentuant potentiellement la concurrence entre régions européennes).

Fabienne Picard, Nathalie Rodet-Kroichvili, *La dynamique territoriale au regard de la proximité: l'exemple de l'industrie automobile en Alsace Franche-Comté*, 4^e table ronde Rhin-Sud « Le retour de la prospective », Mulhouse, juin 2004.

Robert Belot et Pierre Lamard

Projet d'observatoire européen des cultures et des patrimoines industriels, techniques et scientifiques

Ce projet entre dans le cadre de l'élaboration d'un projet de collaboration entre les universités du Grand-Est et l'université de Luxembourg. L'objectif est de faire émerger une lisibilité territoriale du Grand-Est, en appui sur la richesse de son patrimoine scientifique, technique et industriel. Cet espace a renforcé les paramètres d'une culture commune à travers les grandes reconversions qui ont frappé tour à tour ses traditions d'excellence manufacturière (horlogerie, textile, sidérurgie...) et qui semblent se prolonger aujourd'hui sous les effets d'une seconde mondialisation de l'économie. Rééquilibrages économiques, tensions sociales, fossilisation de sites productifs ont été des dénominateurs communs, frappant l'opinion publique. La recomposition des territoires s'est notamment traduite par une désindustrialisation, laissant des traces matérielles, au profit des activités de service.

Cette réalité économique, n'a cessé d'être vivifiée par une culture scientifique et technique très prégnante, générée tant par les structures de formation et de recherche (université, écoles d'ingénieurs) et que sur les lieux de production. Ainsi deux orientations très connexes peuvent être d'ores et déjà être retenues avec pour dénominateur commun le patrimoine technique: la mise en valeur d'une culture industrielle d'une part et d'une culture scientifique d'autre part. Et c'est bien l'histoire de cette identité globale et des interactions entre ces deux cultures qu'il s'agit d'appréhender. Dans cette volonté de redonner « corps » au territoire, le domaine des sciences humaines et sociales semble riche de potentialités, quant à la mise en exergue de ces phénomènes d'ordre patrimonial et culturel au sens large du terme, et au bout du compte à la valorisation de logiques de structuration.

Le paradigme scientifique susceptible de donner sens et perspective à pareille aventure pourrait s'organiser autour de la question en apparence simple: comment les sociétés européennes post-industrielles ont-elles appréhendé la perte, les mutations et la mise en valeur de leur patrimoine matériel et social?

Il s'agit, d'une part, de tenter de saisir le comportement des divers acteurs dans la formulation de l'offre patrimoniale, en n'oubliant pas non plus d'y incorporer la manière dont la problématique a été prise en compte par le champ académique. L'approche sera à la fois diachronique et synchronique.

Il s'agit, d'autre part d'entrer dans le noyau dur de la problématique et de tenter d'appréhender les deux dimensions du phénomène de patrimonialisation: que valorise-t-on et comment valorise-t-on? Pour y parvenir, il faut décliner des pistes de recherche et de valorisation en direction de toutes traces disséminées - ou non - d'un passé qui revêt non seulement une matérialité visible, mais qui peut se traduire par une organisation technique et sociale complexe, elle-même produit d'un système immatériel de pensées et de valeurs.

Le laboratoire d'histoire et de philosophie des sciences-Archives H. Poincaré (UMR 717) et le laboratoire RECITS ont d'ores et déjà initié deux journées d'études pour l'année 2005 « Mémoire et culture matérielle de l'université » à Nancy au printemps et « Perspectives et prospectives autour des friches industrielles » à Mulhouse et Belfort-Montbéliard pour l'automne.

Robert Belot, Pierre Lamard, *Projet pour un observatoire européen des cultures et des patrimoines industriels, techniques et scientifiques, multi.*, septembre 2004.

Valorisation du patrimoine, information scientifique et technique

Robert Belot et Pierre Lamard

« Suggestions pour la création d'un Observatoire comparé des cultures et des patrimoines industriels », janvier 2004. Rapport effectué sur la demande de la DATAR.

Robert Belot

- Création d'un musée virtuel dédié à Auguste Bartholdi (en collaboration avec le département Génie Informatique de l'UTBM et un groupe d'étudiants de l'UTBM).
- Signature d'un contrat avec le ministère de la Défense (direction du Patrimoine, de la Mémoire et des Archives).
- Participation au catalogue et à l'exposition *Le Lion de Belfort dans l'Histoire*, conçus et organisés par le Musée Bartholdi (Colmar), juin 2004.

Olivier Dembinski

« Les modes de coordination entre professionnels dans le champ de la prise en charge des troubles psychiques ».

Convention de recherche: MIRE/INSERM et IFRESI/CNRS. Coordination scientifique: L. Demailly.

Équipe de recherche: M. Autes, M. Besson, O. Dembinski, I. Soloch, M. Vandenberghe (DRASS, docteur en sociologie), B. Delval (Chargée d'Études), J.-Luc. Roelandt (psychiatre), G. Mondière (psychologue), P. Desmons (psychanalyste).

Rapport intermédiaire, octobre 2003. CLERSE/IFRESI/CNRS/CCOMS/université des sciences et techniques de Lille. Rapport final, octobre 2004, « Construction sociale du trouble psychique », Contrat de Plan État Région Nord Pas-De-Calais.

Équipe de recherche: M. Besson, L. Demailly, O. Dembinski, I. Soloch, M. Vandenberghe. Rapport final, octobre 2004.

Pierre Lamard

Maquettes réalisées dans le cadre de l'Unité de valeur TN 10 « réalisation » :

- maquette de la tirerie de fil de fer Morvillars (Fonds privé Viellard-Migeon, plan 1819),
- maquette de la presse à double effet à volant continu (archives départementales du Territoire de Belfort, fonds 9 J 1K1-3, brevet du 27 ventôse An VII),
- maquette du site industriel beaucourtois tiré du « Plan monumental des grandes usines du pays de Montbéliard et du Territoire de Belfort (fin XIX^e siècle) »,
- maquette du bâtiment Dolfus-Mieg avec charpente de type Eiffel (Technopôle de Belfort), Exposition, Journées du Patrimoine, archives départementales de Belfort, septembre 2004.

Reportages numériques dans le cadre d'une unité de valeur HT 01 « matériaux et énergie en Europe » :

- Scierie Martin (Haute-Saône),
- Moulin de l'Arnaude (Doubs),
- Scierie de Lepuix-Gy (Territoire de Belfort).

Maquettes numériques réalisées dans le cadre de l'UV TW 51 « travaux à caractères industriels et d'innovation » :

- modélisation d'un emporte pièces à piston (brevet Japy du 27 ventôse An VII),
- modélisation d'une machine à tailler les dents de roues (brevet Japy du 27 ventôse An VII),
- animation de la presse à double effet à volant continu (brevet Japy, 1828).

François Pon

Tracts et communiqués de Direction, sources pour l'histoire des entreprises¹

L'objectif de l'étude est de montrer que l'analyse des tracts syndicaux et des communiqués de Direction représente un excellent moyen pour étudier l'histoire des entreprises car ces tracts et ces communiqués de Direction évoquent tous les aspects de la vie de l'entreprise et sont plus que des discours.

Entreprise examinée: localisation et dates retenues

Nous avons choisi, pour illustrer notre propos, de nous intéresser à des tracts et communiqués distribués sur le site industriel de Bull à Belfort: Bull-Périphériques.

Bull s'est installé à Belfort en 1960 sur un site industriel construit et occupé par l'entreprise textile DMC de 1880 à 1960. L'établissement de Belfort était spécialisé dans les matériels périphériques d'ordinateurs.

Nous avons retenu plus particulièrement la période de 1968 à 1991 pour effectuer notre étude. Il aurait été naturel de commencer l'histoire de Bull à Belfort par son installation en 1960; mais le premier communiqué de Direction date du 8 octobre 1968, nous avons donc choisi cette date comme point de départ de cette étude.

L'analyse s'achève en 1991, date du plan de licenciement de 1 000 salariés, qui va réduire la présence de Bull sur le site de Belfort à 400 personnes.

Les sources proviennent de tracts syndicaux, communiqués de Direction et journaux d'entreprise distribués au personnel. Elles sont donc essentiellement pour partie nos archives personnelles², recueillies de 1973 à 1995. Les communiqués de Direction allant de 1968 à 1973, ont été déposés

1 Cet article est inspiré d'un mémoire de DEA effectué en 2001-2002 sous la direction de M. Pierre Lamard.

2 En effet, nous avons été ingénieur de 1973 à 1995 chez Bull Périphériques à Belfort.

par J.L. Riblet délégué syndical CFDT aux archives départementales du Territoire de Belfort.

Méthodologie utilisée et résultats obtenus

Nous avons accompagné notre démarche d'une méthodologie très particulière et nous pensons que celle-ci a contribué à accroître la potentialité de nos sources.

Analyse événementielle

Nous avons d'un côté fait ressortir, avec les dates correspondantes, tous les événements qui apparaissaient dans les tracts et communiqués en classant ces événements par thèmes. Nous présentons dans le tableau 1 une partie de l'analyse événementielle sur le thème du temps.

Tableau 1

Dates	Thème du temps	Dates	Organisation
08/10/1968	naissance	24/06/1969	personnel horaire
10/10/1968	décès, mariage	21/10/1969	retraite < 65 cas individuels
24/10/1968	congés		
05/11/1968	ponts	02/12/1969	sonnerie à 17h dans ateliers
05/12/1968	personnel horaire cartons pointage		
24/12/1968	bon de sortie 16 h le 24/12	09/01/1970	mensualisation
		24/02/1970	fermeture usine Juillet
22/04/1969	possibilité retraite avant 65 ans	02/07/1970	pointage panneaux spéciaux personnel horaire travaillant juillet
		27/08/1970	cumul avantages UIMM et B-GE pour mensualisation
22/05/1969	élimination archives et documents inutiles	17/09/1970	commémoration 1870 entreprises région : développement éco. part de cette date
10/06/1969	loi 4 semaines congés payés du 16/05/69		

Analyse thématique

D'un autre côté nous avons partagé le discours en cinquante-six catégories différentes elles-mêmes rassemblées en huit grands thèmes.

Dans chaque document, nous avons noté le nombre de lignes occupées par chacune des catégories.

Ensuite, nous avons comptabilisé le nombre de lignes occupées par chacune des catégories sur l'ensemble des communiqués de l'année et nous exprimons alors le % de la catégorie par rapport au nombre total de lignes. Le pourcentage de chacun des huit thèmes est la somme des catégories qui constituent le thème.

On trouvera dans le tableau 2 la récapitulation des résultats obtenus sur les huit grands thèmes.

Tableau 2

Thèmes années	1968	1971	1974	1977	1979	1984	1987	1989
Vision du temps	13,5	16,3	16,0	19,5	10,9	10,4	4,9	1,3
Vision de l'espace	10,2	7,7	5,8	6,5	8,8	7,3	10,8	11,5
Bilan économique	0,5	1,5	2,3	0,8	5,1	2,7	2,0	6,6
Technologie et organisation	13,8	12,2	21,5	18,8	30,8	16,1	29,0	25,8
Rémunération et av. sociaux	11,2	15,1	32,5	35,7	18,1	5,9	5,3	4,7
Relations avec acteurs soc.	22	17,4	14,6	16,4	21,9	28,4	23,5	18,3
Information et communication	25,3	27,5	5,5	1,8	2,8	21,3	13,1	22,9
Modes d'action	3,5	2,4	2,0	0,5	1,7	7,9	11,3	9,0

On peut ainsi tracer les courbes d'évolution de chacun des thèmes en fonction des années.

Le calcul des coefficients de corrélation entre ces thèmes permet d'établir le degré de corrélation positive ou négative entre les différents thèmes.

Les résultats concernant les coefficients de corrélation entre ces huit différents thèmes sont rassemblés dans le tableau 3.

Tableau 3

	Temps	Espace	Bilan éco.	Techno. et Orga.	Rém. Av. soc.	Acteurs sociaux	Info. Com.	Modes d'action
Temps	1,00 +	0,68 -	0,50 -	0,34 -	0,64 +	0,17 -	0,09 -	0,75 -
Espace	0,68 -	1,00 +	0,17+	0,15 +	0,11 +	0,1 +	0,1 +	0,44 +
Bilan éco.	0,50 -	0,17+	1,00 +	0,41 +	0,13 -	0	0	0,1 +
Techno. et Orga.	0,34 -	0,15 +	0,41 +	1,00 +	0,01 -	0,02 +	0,31 -	0,11 +
Rém. et av. sociaux.	0,64 +	0,11 +	0,13 -	0,01 -	1,00 +	0,49 -	0,50 -	0,66 -
Acteurs soc.	0,17 -	0,1 +	0	0,02 +	0,49 -	1,00 +	0,14 +	0,31 +
Info.Com.	0,09 -	0,1 +	0	0,31 -	0,50 -	0,14 +	1,00 +	0,09 +
Modes d'action	0,75 -	0,44 +	0,1 +	0,11 +	0,66 -	0,31 +	0,09 +	1 +

Une histoire des mentalités

La confrontation des tracts syndicaux et des communiqués de Direction nous a permis de jeter quelques jalons dans la construction d'une histoire des mentalités sur le site Bull de Belfort. Cela ne nous a pas étonné puisque les tracts syndicaux et communiqués de Direction sont aussi des discours qui font apparaître les représentations de ces acteurs sociaux.

Nous pensons que l'évolution de la vision temporelle de la Direction avait accompagné son évolution dans beaucoup d'autres domaines et cette hypothèse a pu être confirmée.

Il a été perçu combien les événements de Mai 68 avaient contribué à façonner les discours des années soixante-dix. La parution le 08 octobre 1968 du premier Belfort Bull Flash en est l'exemple le plus frappant.

De même, nous avons pu voir se profiler dans le discours de la Direction une montée de l'individualisme au détriment d'une certaine solidarité collective à l'intérieur de catégories sociales bien distinctes. Les augmentations de salaires individuelles prennent le pas sur les augmentations collectives. La Direction favorise ainsi la compétition entre les individus, ébréchant par là la conscience d'un destin collectif.

À partir des années quatre-vingt, la communication sera chargée en priorité de convaincre les individus de la grandeur de ces valeurs individualistes. L'attitude des syndicats nous montre que cette adhésion aux nouvelles valeurs de la Direction n'est pas partagée par tout le monde.

L'évolution organisationnelle

Mais notre apport sur l'histoire de Bull à Belfort ne se limite pas aux seules mentalités.

Nous avons pu observer l'évolution de l'organisation en notant les grandes périodes et leurs caractéristiques. Il y a l'époque américaine, amorcée par General Electric et poursuivie par Honeywell, qui accorde une responsabilité globale à l'établissement de Belfort dans le domaine des Périphériques et lui laisse une plus grande autonomie de décision.

La période CII-HB verra un renforcement de la Direction générale du Groupe Bull et une dilution des responsabilités dans des organisations complexes où le nombre de cadres supérieurs s'accroît de façon démesurée.

La période de l'actionnariat Saint-Gobain et de la nationalisation du Groupe Bull sera marquée par une incertitude qui transparait à la lecture des sources. C'est seulement au début de 1984 qu'il sera mis fin à ce flottement.

Nous avons enfin noté une certaine incohérence dans la politique d'implantation spatiale des sites Bull avec des aménagements de sites parfois assez antagonistes comme la construction de l'usine de Villeneuve d'Ascq qui va s'opposer, à terme, au développement harmonieux de l'usine de Belfort.

L'évolution technologique

Dans le domaine de la technologie nous avons eu l'occasion de découvrir beaucoup de choses intéressantes.

Ainsi après avoir été cantonnée par les actionnaires américains dans la fabrication électromécanique basée sur la mécanographie et les imprimantes, Belfort va connaître une diversification dans les disques et dérouleurs.

L'échec de l'imprimante matricielle bas de gamme Julie et l'arrivée de la CII avec ses développements de dérouleurs et de disques ont contribué à cette diversification.

Les imprimantes rapides à support linéaire de caractère ont connu un grand succès grâce à l'originalité de la conception. L'imprimante impact matricielle Julie a échoué malgré ou à cause de son originalité.

L'emploi

Les problèmes d'emploi transparaissent à travers une forte diminution des effectifs et l'apparition des licenciements à la fin des années quatre-vingt. Tout cela aboutit au grand plan de licenciement de plus de 1 000 personnes en 1991 et la création de deux petites filiales de réparation (Serrib) et d'imprimantes rapides magnétographiques (Nipson) regroupant au total environ 400 personnes sur le site de Belfort.

Les limites de l'analyse des tracts et communiqués de Direction

Nous avons constaté que les tracts syndicaux et communiqués de Direction fournissaient des renseignements trop succincts dans les domaines de la technologie et de l'organisation. En effet, du fait de la diffusion assez large et non contrôlée de ces documents, il est impossible à ses auteurs d'y faire apparaître certaines orientations stratégiques et techniques de caractère confidentiel.

Conclusion

L'analyse de tracts syndicaux et de communiqués de Direction fournit de très amples renseignements qui permettent de se faire une idée précise de l'évolution des mentalités au sein des entreprises. La superposition, telle que nous l'avons pratiquée, d'une analyse thématique quantitative à une analyse événementielle qualitative a apporté une efficacité supplémentaire à notre recherche.

Ces sources sont par contre d'un intérêt plus limité quand il s'agit d'étudier l'évolution technologique et organisationnelle.

Bibliographie indicative :

- Archives départementales du Territoire de Belfort, archives de la section syndicale CFDT-BULL, Belfort Flash, 67 J 34.
- Bardin (Laurence), *L'analyse de contenu*, Paris, P.U.F., 1986.
- Boltanski (Luc), Thévenot (Laurent), *De la justification, les économies de la grandeur*, Paris, Gallimard, 1991.
- Brulé (Jean-Pierre), *L'informatique malade de l'État*, Paris, Les Belles Lettres, 1993, 380 p.
- Dréan (Gérard), *L'industrie informatique*, Paris, Masson, 1996, 389 p.
- Fédération des Equipes Bull, *Histoire du Groupe Bull, Chronologie des événements*, Saint-Ouen, 1998.
- Isambert-Jamati (Viviane), *Crises de la société, crises de l'enseignement*, Paris, Éd. de l'EHESS et INRA, 1989.
- La saga de Bull Belfort*, Paris, CII HB, 1985, 80 p.
- Mazataud (Pierre), *Les constructeurs de matériel informatique en France*, Paris, Bibliothèque nationale, 1978, 331 p.
- Veblen (Thorsten), 1899, *Théorie de la classe de loisirs*, trad. fr., Paris, Gallimard, 1970.

Olivier Schmitt

L'Allemagne nazie et l'enjeu du pétrole (1936 - 1944)

Au début du vingtième siècle, une matière première a fait l'objet de toutes les convoitises de la part des pays industrialisés: le pétrole. L'utilisation croissante de l'automobile dans le domaine civil et militaire a rendu les économies de ces pays dépendantes du pétrole. La recherche de possibilités d'exploitation de gisements pétrolifères devenant même un élément central de leur politique au cours de la période 1920-1940. La production mondiale est en constante augmentation depuis la fin de la Première Guerre mondiale passant de 53 millions de tonnes en 1913 à 211 millions de tonnes en 1928 et environ 270 millions de tonnes en 1938.

Du point de vue militaire, l'importance du pétrole pour une armée moderne est unanimement reconnue. Dans le cas de l'Allemagne, Hitler sait que c'est est une des causes de la défaite de 1918. L'économie et la nouvelle armée allemande devront disposer d'un approvisionnement constant en pétrole, pour permettre la victoire de l'Allemagne.

L'économie nazie est cependant encore marquée par la crise de 1929. Le manque de devises impose des choix, la politique de réarmement nécessite l'achat de matières premières pour produire des armes. Mais sans le pétrole, ces nouvelles productions ne sauraient fonctionner. La remise en route de l'économie allemande se traduit par des besoins grandissants dans les divers types de carburants. La consommation entre 1935 et 1937 augmente de 3,82 à 5,07 millions de tonnes. Le coût des importations, qui atteint 127,5 millions de Reichsmarks en 1933, est de 169,2 millions en 1936¹. Cette dépendance est source de fragilité.

Aussi, deux périodes sont à mettre en avant : les années 1936-1940 de préparation à la guerre et les années 1940-1944 où les aspects économique et énergétique font de plus en plus partie intégrante de la stratégie militaire,

¹ Birkenfeld Wolfgang, *Geschichte der deutschen Wehr- und Rüstungswirtschaft (1918-1943/45)*, Boppard, Harald Boldt Verlag, 1966, p. 91.

allant même jusqu'à influencer les décisions opérationnelles. Et c'est là que réside l'apport de la recherche que nous avons conduite dans le cadre de ce DEA, à partir des archives de l'état-major général de l'armée de Terre « OKH / Generalstab des Heeres », haut-commandement de l'armée de l'Air « OKL / Oberkommando der Luftwaffe », haut-commandement de la Marine de guerre « OKM / Seekriegsleitung » et du Département de l'économie de guerre et de l'armement « OKW / Wehrwirtschafts - und Rüstungsamt » Sans oublier, les sources imprimées du ministère des Affaires étrangères « Reichsaussenministerium ».

Les dirigeants allemands dans la préparation de la guerre ont alors commis plusieurs erreurs sur le plan de l'approvisionnement pétrolier à partir de 1936, date du choix d'une politique autarcique. Tout d'abord, la volonté autarcique repose sur plusieurs facteurs. Dans les années 1930, on pense à un épuisement des gisements pétrolifères mondiaux à partir de 1940. Beaucoup de pays - même les États-Unis alors le plus gros producteur mondial - effectuent des recherches sur les productions synthétiques de carburants.

L'Allemagne avec ses importantes réserves de houilles et de lignite est en mesure de produire de grandes quantités de carburant synthétique.

Ensuite, les réarmements mis en oeuvre par les pays comme l'Allemagne et l'Italie ont pour conséquence l'augmentation du prix du pétrole. L'Allemagne ne peut se permettre d'utiliser toutes ses devises pour l'achat de pétrole.

Enfin, l'influence des grands groupes chimiques - notamment de l'IG-Farben - dans le choix des productions synthétiques n'est pas à exclure. Ces sociétés disposent d'un allié de choix, le Maréchal du Reich Hermann Göring. Il ne faut pas oublier que c'est Göring qui presse Hitler de choisir la voie de l'autarcie. En garantissant une indépendance de l'Allemagne, ces sociétés s'assurent alors des profits substantiels.

Cependant, une autre possibilité d'approvisionnement s'offre à l'Allemagne. L'acquisition de parts au sein de sociétés pétrolières. En effet, après les découvertes de gisements au Moyen-Orient en 1927 et le libre accès de tous les pays à ces marchés, plusieurs sociétés pétrolières sont créées. Bien qu'elles soient de tailles réduites, ces sociétés sont en mesure de contrer l'hégémonie des grandes compagnies pétrolières².

À cela, s'ajoute la volonté de plusieurs pays producteurs, comme le Mexique, de privilégier ces nouvelles sociétés dans l'attribution de nouvelles concessions pétrolières. L'Allemagne est détentrice en 1935 de participations dans ces sociétés. Mais ces nouveaux marchés nécessitent des

2 Trois grandes compagnies pétrolières dominent ce secteur et contrôlent le marché mondial. Ce sont l'Anglo-Persian Oil Company et la Royal Dutch Shell qui sont anglaises. La Standard Oil of New Jersey est une compagnie américaine. Elles représentent les deux tiers de la production mondiale hors des territoires des États-Unis et de l'URSS.

investissements importants. Or le manque de devises de l'Allemagne est un frein à tout financement supplémentaire. La mise en place en 1936 du « Plan de 4 ans », s'accompagne d'une restriction des dépenses en devises. Les autorisations de telles dépenses sont soumises à l'approbation du Maréchal Göring³. Aucune demande de devises n'est accordée pour le financement de projets pétroliers. Ces devises restant réservées pour le paiement d'autres matières premières comme le fer ou le caoutchouc. Petit à petit, l'Allemagne perd de son influence sur ces nouveaux marchés et est contrainte de vendre ces dernières parts en 1938. L'approvisionnement de l'Allemagne est alors essentiellement assuré par la Roumanie et l'URSS à partir de 1939.

Cette politique autarcique entre 1936 et 1940 a des conséquences sur le réarmement et dans le même temps sur les réserves stratégiques. Le « Plan de 4 ans » n'a pas permis de poursuivre à la fois une politique de réarmement et de productions synthétiques. Déjà en 1938, il est reconnu que ces deux politiques ne peuvent être maintenues simultanément. L'achat de matières premières se faisant par les biais de contrats « clearing », c'est-à-dire de troc. Une partie de l'industrie allemande n'est donc pas productrice d'armement, mais de biens de consommation. Il est alors décidé de mettre l'accent sur le réarmement et l'Allemagne utilise ainsi, ses dernières réserves en devises pour l'acquisition de pétrole!

En définitive, au début du conflit en septembre 1939, l'Allemagne ne dispose pas de la supériorité militaire qu'elle annonce. D'ailleurs, il semble que la guerre débute bien trop tôt. Le réarmement accuse un retard conséquent. Les productions ne devant être achevées que dans les années 1942/1943. Les réserves stratégiques de carburants ne suffisent que pour quelques mois. Aussi la victoire sur la Pologne s'accompagne très vite de la mainmise de toutes ses ressources au bénéfice de l'armée allemande.

L'Allemagne ne dirige pas immédiatement ses armées contre la France. Plusieurs facteurs expliquent la période de la « Drôle de guerre » entre septembre 1939 et mai 1940. Les services économiques du Reich préconisent une période de calme.

Les productions d'armements débutées en 1938 arrivent à échéance en juin 1940. L'hiver 1939-1940 est marqué par le ralentissement des importations de Roumanie et de l'URSS. Par contre, une période d'attente trop longue représente un désavantage pour les Allemands. Les économies française et anglaise disposent de ressources supérieures à celles de l'Allemagne. Une mobilisation rapide de ces économies, augmenterait sensiblement les possibilités de riposte.

Une grande part des productions d'armements anglaises pourraient être engagées après l'été 1940. Cette situation est connue des Allemands. La date

3 Le Maréchal du Reich Hermann Göring occupe à partir de mars 1936 la fonction de « Commissaire aux devises et aux matières premières ». Il est nommé à la tête du « Conseil Général du Plan de 4 ans » en septembre 1936.

de l'invasion de la France est donc à mettre autant sur le compte du climat que sur celui de contraintes stratégiques.

La victoire sur la France est plus rapide que les prévisions allemandes et les saisies de carburants permettent une amélioration des stocks⁴. Cette victoire sur l'adversaire le plus puissant selon certains généraux, aveugle les dirigeants allemands qui surestiment la puissance militaire allemande. Le maréchal Hermann Göring pense qu'il est en mesure de mener une guerre aérienne victorieuse contre l'Angleterre. L'Angleterre ne pliant pas devant les bombardements, Hitler se recentre sur son objectif de toujours : la guerre à l'Est.

La préparation de l'offensive contre l'URSS est marquée par ce défaut de surestimation. Vouloir « écraser » - tel est la volonté de Hitler - l'URSS en quelques mois semble possible à la fin de l'année 1940 mais plus au printemps 1941. À cette date, le plan d'invasion est soumis à des contraintes. Premièrement, le plan initial d'invasion ne répond plus aux nécessités du moment. Deuxièmement, le retard dû aux opérations effectuées dans le Sud de l'Europe en avril 1941. Troisièmement, un approvisionnement ne permettant que quelques semaines de pleines capacités opérationnelles.

Le plan d'invasion ne prévoyait pas une poussée immédiate jusqu'au Caucase⁵. Les zones industrielles d'Ukraine sont les objectifs principaux de l'offensive au Sud de l'URSS. Or très vite un épuisement total des réserves européennes de carburants est à craindre. Seule cette nouvelle évaluation de la situation à la fin du mois de juillet 1941 rend nécessaire la prise des gisements pétrolifères du Caucase.

Mais l'ordre de Hitler de lancer ses divisions vers cette zone, ne sera donné qu'à la fin du mois de août 1941. Le fait que Hitler prend près d'un mois pour changer ses plans marque un premier tournant de la guerre. La prise du Caucase par les Allemands aurait sans doute changé les données du conflit. En 1942, lors de la reprise de l'offensive contre l'URSS, le Caucase devient un objectif prioritaire. Les Russes sabotent les gisements, amoindrissant considérablement leurs productions.

La domination allemande de la presque totalité du continent européen permet une production de près de six millions de tonnes de pétrole brut de 1942 à 1944. Les quelques pays producteurs sont - pour ne citer qu'eux - la Roumanie, Hongrie, Pologne, Pays-Bas. Mais cette occupation ne présente pas que des avantages pour l'Allemagne. Les pays producteurs utilisent eux-mêmes une partie de leurs productions. L'Allemagne doit quant à elle également fournir des pays comme la Norvège, le Danemark et même la France. L'exploitation économique de l'Europe n'est pas optimale sous l'effet

4 Il est à signaler que lors de l'offensive, les Allemands se servent de carburants se trouvant en France pour continuer leur progression.

5 La région du Caucase regroupe 90 % de la production pétrolière de l'URSS avec près de 30 millions de tonnes.

des restrictions de carburants. La priorité étant l'armée allemande et la poursuite de la guerre.

Alors que l'Allemagne produit en 1943 et 1944 plus de chars et d'avions qu'auparavant, les carburants utilisés pour leur fonctionnement font défaut. Les munitions produites sont de plus en plus employées dans la défense. L'Allemagne en guerre n'a jamais pu réduire le déficit accumulé dans le secteur du pétrole à partir de 1936.

L'importance du pétrole n'est prise en compte dans la stratégie allemande que lors de l'année 1942, période à laquelle l'expansion allemande est la plus grande mais où les divisions allemandes effectuent leurs dernières offensives victorieuses. Ce retard, qui se rajoute au retard des années 1930, a peut être été fatal à Hitler et à ses projets de domination.

DEA soutenu le 15 octobre 2003 « *Pétrole et guerre. Les conséquences des choix de l'Allemagne nazie (1935-1944)* » sous la direction de M. Robert Belot.

Liste des conférences grand public, journées d'animation et prestations dans les médias

Robert Belot

« Les non-ralliements au chef de la France Libre en 1940: motivations et impact », colloque La France Libre, Fondation Charles de Gaulle, Assemblée Nationale, 15 juin 2004.

« L'ingénieur et l'artiste », conférence prononcée au Congrès industriel *L'ingénieur là où on ne l'attend pas*, UTBM, mars 2004.

« Temps long et temps court dans les logiques d'entrée en engagement et stratégies de sortie de guerre: le cas Henri Frenay », intervention au séminaire du cycle supérieur d'Histoire, Institut d'Études Politiques de Paris, 10 mars 2004.

« Les enjeux organisationnels et politiques du renseignement dans l'activité résistante », séminaire organisée par la commission du renseignement du Centre d'Études et d'Histoire de la Défense, ministère de la Défense, École Militaire, Paris, 25 février 2004.

« Comment le discours résistant a-t-il pris en compte la politique d'exclusion et de déportation visant les juifs? L'exemple du mouvement Combat », conférence donnée au séminaire sur l'histoire de la Shoah, université de Paris I Panthéon-Sorbonne, 12 décembre 2003.

« Henri Frenay, difficile mémoire », conférence prononcée au Mémorial Leclerc et musée Jean Moulin, Paris, 5 janvier 2004.

« Les Français libres. Approche définitionnelle et historiographique », conférence prononcée devant les professeurs d'histoire de l'académie de Besançon en vue de la préparation au concours de la Résistance et de la Déportation, musée de la Résistance et de la Déportation de Besançon, 20 novembre 2003.

« Mémoire et histoire de la Résistance et des résistants », conférence prononcée au Mémorial de la Paix de Caen, 12 novembre 2003.

« Les avatars de la démocratie au vingtième siècle », allocution prononcée dans le cadre du cycle de conférences organisées par Économie et Humanisme *La démocratie et ses nouveaux défis*, UTBM, Belfort, 23 octobre 2003.

« Pourquoi et comment écrire un livre d'histoire à partir d'un fond d'archives photographiques ? », conférence donnée à l'auditorium Austerlitz du musée de l'Armée, Hôtel National des Invalides, Paris, 21 octobre 2003.

« Jean Moulin et Henri Frenay : deux résistances », débat avec Jean-Pierre Azéma, Café littéraire « Histoires d'Histoire », *Les Rendez-vous de l'Histoire*, Blois, 17 octobre 2003.

« Historiographie de la Résistance », conférence donnée à l'Université ouverte de Franche-Comté, Montbéliard, 25 septembre 2003.

« Les raisons de l'échec du fédéralisme européen », conférence donnée au château de Villersexel (Haute-Saône), organisée par l'Union pour l'Europe Fédérale, 19 septembre 2003.

Pierre Lamard

« L'université à l'interface des institutions, du tissu associatif, et des entreprises », Table ronde *Sciences, culture, projets de territoires*, sixième séminaire Partenaires pour agir Alsace / Franche-Comté / Lorraine, Mulhouse, septembre 2003.

« André Citroën : un précurseur », Université ouverte, Dole, février 2004.

« Louis Renault, le seigneur de Billancourt », Université ouverte, Montbéliard, mars 2004.

« Rôle et avenir des musées techniques et scientifiques », Université ouverte, Montbéliard, mai 2004.

Robert Belot, Pierre Lamard, « De l'ingenium à l'ingénieur », conférence introductive du congrès *L'ingénieur là où on ne l'attend pas*, UTBM, mars 2004.

Fabienne Picard

« La désindustrialisation de la Franche-Comté », interview télévisée dans le magazine économique de France 3 Région Bourgogne Franche-Comté en toute franchise, avril 2004

« Entreprendre, investir et se développer avec les ressources de DOLE et sa région » université d'été 2004 (juillet 2004).

Nathalie Rodet-Kroichvili

Intervention dans le 12-14 de France 3 Région Bourgogne Franche-Comté sur le thème de la désindustrialisation, 8 mars 2004.

Liste des participations institutionnelles et des collaborations

Participations institutionnelles

Robert Belot

- Directeur du laboratoire RECITS (depuis janvier 2004).
- Membre du conseil scientifique du Master Recherche multiscieux (université de Franche-Comté, université de Haute-Alsace, université de Neuchâtel, université de technologie de Belfort-Montbéliard): « Histoire industrielle, logiques d'entreprises et choix technologiques »
- Membre élu du conseil d'administration de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard.
- Membre élu du Conseil scientifique de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard.
- Premier vice-président de la commission de spécialistes n° 4 (sciences humaines et sociales) de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard.

Olivier Dembinski

- Co-animation du séminaire « Santé Mentale » avec L. Demailly à l'Institut Fédératif de Recherche sur les Économies et les Sociétés Industrielles de Lille.
- Participation à la création d'un « pôle » recherche au sein de l'IFRESI. Ce pôle à dominante sociologique est pluridisciplinaire en ce qu'il s'ouvre à des praticiens. Il s'ouvrira également sur l'anthropologie et la socio-économie. Il a une composante internationale (Belgique et Océan Indien).
- Il se donne pour objectif de travailler sur l'évolution du champ de la santé mentale, envisagée dans quatre dimensions :
 - les politiques publiques,
 - les organisations,
 - les groupes professionnels,
 - les usagers.

Alexandre Herléa

- Directeur des Relations Internationales de l'UTBM, membre du Comité de Direction depuis 2001.
- Président de la commission de spécialistes UTBM SHS - depuis 2003.
- Membre de la commission de spécialistes UTBM Matériaux, Physique, Chimie – suppléant depuis 2003.
- Membre du Conseil des Etudes de l'UTBM – depuis 2003.
- Président, élu en 2001, de l'ICOHTEC (International Committee of History and Technology), Vice-Président de 1997 à 2001.
- Membre de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences (AIHS) depuis 1999.
- Membre du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques (CTHS) du MEN, section Science, Histoire des Sciences et des Techniques depuis 1986.

Pierre Lamard

- Membre du CNU 72^e section (collège MCF).
- Membre du directoire de l'UTBM.
- Vice-président du conseil des études et de la vie universitaire.
- Membre suppléant des commissions de spécialistes SHS de l'UTBM et de l'université de Nantes (72^e section).
- Membre du conseil scientifique de l'Institut l'Homme et le Temps, La Chaux-de-Fonds, Suisse.
- Membre du conseil scientifique des Musées des Techniques et Cultures Comtoises, Salins-les-Bains.

Dominique Landbeck

- Directeur du département Humanités de l'UTBM.
- Membre de la commission de valorisation de l'UTBM

Fabienne Picard

- Membre de la commission de spécialistes SHS de l'UTBM.
- Membre du conseil d'administration.
- Membre du comité de rédaction de la revue Entre Rhône et Rhin.
- Membre du comité scientifique du Réseau de Villes Rhin-Sud.
- Correspondante du département des Humanités de l'UTBM pour la validation des acquis de l'expérience.

Nathalie Rodet-Kroichvili

- Membre de la commission paritaire de l'UTBM.
- Membre de la commission de spécialistes SHS de l'UTBM (suppléant).

- Membre du jury de validation des acquis professionnels pour le DESS « Affaires Industrielles Internationales » (UTBM) (présidente depuis 2002).
- Membre permanent (au titre des Humanités) du jury de suivi des études du département Génie Mécanique et Conception de l'université de technologie de Belfort-Montbéliard.

Participations scientifiques

Robert Belot

- Présidence de la session 7 C (« Critiques of a Higher Order: religious Perspectives on French Imperialism from Conquest to Decolonization ») organisée par la *Society for French Historical Studies*, 50^e Congrès annuel, Paris, 17-20 juin 2004.
- Membre de l'Association internationale d'histoire contemporaine de l'Europe.
- Membre co-requérant du groupe de travail franco-suisse chargé d'encadrer le programme de recherche relatif au thème suivant : *Une frontière entre la guerre et la paix. Contacts, échanges et représentations dans l'Arc jurassien (1939-1950)*. Projet soutenu par le Fonds national de la recherche scientifique suisse. Durée : trois ans. Partenariat : université de Neuchâtel et université de Fribourg.
- Membre du conseil scientifique de la Fondation de la France Libre et de l'Institut Charles de Gaulle (Paris).
- Membre de l'International Committee for the History of Technology.

Alexandre Herléa

- Organisateur du thème *Technology Transfer and Globalisation* dans le cadre du symposium du Comité International pour la Coopération en Histoire des Techniques (ICOHTEC), Mexico, 2001; Granada, 2002 ; Moscou et St. Petersburg, 2003.
- Organisateur du thème *Science and Cultural Diversity* dans le cadre du congrès de la société internationale d'histoire et philosophie des sciences, division histoire des sciences (IUHPS/DHS), Mexico, 2001.
- Organisateur du thème « Philosophie, méthodologie et histoire des techniques » dans le cadre du congrès de la société internationale d'histoire et philosophie des sciences, division philosophie des sciences (IUHPS/DPS), Oviedo, 2003.
- Organisateur du thème « Globalisation and Cross-Cultural Perspectives » dans le cadre du symposium du Comité International pour la Coopération en Histoire des Techniques (ICOHTEC), Bochum, 2004.

Pierre Lamard

- Membre correspondant du laboratoire CRESAT (Centre de recherches sur les sciences, les arts et les techniques), université de Haute-Alsace et UMR CNRS 5060
- Co-requérant pour le programme de recherche (2001-2004) *La R&D dans les entreprises jurassiennes. Étude comparée des industries horlogères et mécaniques (1880-1970)*, Institut d'histoire de l'Université de Neuchâtel, financement Fonds National Suisse.
- Coordinateur du projet « Les dynamiques territoriales de l'industrialisation » dans le cadre de l'A.C.I. *Espaces et Territoires*, (2003-2006), financement de 26 000 euros (séminaire UTBM/UFC en cours, deux colloques internationaux en préparation, restitution des résultats au Congrès des historiens économistes, Helsinki en 2006).
- Co-requérant pour le programme de recherche (2001-2003) *La R&D dans les entreprises jurassiennes. Étude comparée des industries horlogères et mécaniques (1880-1970)*, Institut d'histoire de l'université de Neuchâtel, financement Fonds national suisse.

Activités de 3^e cycle

Robert Belot

- Direction de cinq thèses de doctorat, dont trois en cotutelle avec l'université de Fribourg et l'université de Neuchâtel. Une thèse bénéficie d'une allocation triennale de recherche de la Région de Franche-Comté; une autre bénéficie d'une allocation du Conseil général du Territoire de Belfort; les trois thèses en cotutelle bénéficient du Fonds national de la recherche suisse.
- Membre du Conseil scientifique du Diplôme d'études approfondies: *Histoire des économies et des sociétés industrielles en Europe (1750-2000)* (université de Technologie de Belfort-Montbéliard, université de Franche-Comté, université de Haute-Alsace, université de Neuchâtel).
- Conception et organisation de deux modules:
 - La représentation artistique de la technique, du travail et de l'industrie*
 - L'entreprise dans la crise et dans la guerre*
- Encadrement de mémoires de DEA.
- Intervention dans le cadre des enseignements transversaux de l'École doctorale (université de Franche-Comté / université de Technologie de Belfort-Montbéliard).

Olivier Dembinski

- Interventions dans le DEA de sociologie de l'université de Lille 1 sur le thème de la sociologie des groupes professionnels.

Alexandre Herléa

- Direction et co-direction de sept thèses de doctorat.

Trois soutenues :

L'énergie vapeur dans la marine militaire française au XIX^e Siècle (D. Brisou), 1998 à l'université de Paris IV.

Histoire des instruments de mesure contrôlés par l'État, en France de 1790 à 1994 (G. Magnier), 1999 au CNAM.

The Para-Economic Factors and their Influence on International Trade. (S. d'Eyrames), 2003 à l'Académie des sciences économiques (ASE) Bucarest.

Quatre en cours :

Le Changement Technique dans l'Architecture Hybride des Convertisseurs Statiques utilisés dans le Pilotage des Entraînements Asynchrones en Traction Electrique: 1970 à 1995. (P. M. Sechel). Codirection; inscription à l'UTBM en 2002.

Les Facteurs Para-Économiques dans le Processus de Décision à l'Exportation pour les PME/PMI. Leurs Evolutions de la Fin de la deuxième Guerre mondiale à nos Jours.(S. d'Eyrames). Codirection; inscription à l'UTBM en 2001.

Histoire d'un Échec Industriel: l'Entreprise Bull à Belfort (F. Pon). Inscription à l'UTBM en 2003.

Le Développement de la Balistique en Roumanie du XVI^e au XX^e siècle (C. O. Ghioc). Codirection; inscription à l'université Politehnica de Bucarest en 2000.

Pierre Lamard

- Responsable du Diplôme d'études approfondies *Histoire des économies et des sociétés industrielles en Europe (1750-2000)* (université de technologie de Belfort-Montbéliard, université de Franche-Comté, université de Haute-Alsace, université de Neuchâtel).

Organisation d'une session: *Comment étudier l'histoire des entreprises ?*

Organisation d'un module: *Approches contemporaines de l'entreprise*

- Intervention dans le cadre des enseignements transversaux de l'École Doctorale (université de Franche-Comté / université de Technologie de Belfort-Montbéliard).
- Encadrement de mémoires de DEA
 - Axel Othelet, *Histoire des implantations industrielles: le cas du Territoire de Belfort*, 2003.
 - Michel Godard, *Éléments pour une histoire des mines de Ronchamp (XVIII-XX^e siècle)*, 2004, (en collaboration avec Robert Belot).
- Co-encadrement de thèses.
- Jury de soutenance de thèse:
 - Pascale Etchebes, *Exploitation automatique d'une base de données d'images à partir des informations textuelles jointes sur des bases cognitives*, (application opérationnelle dans la constitution d'une base de données d'images à caractère industriel appartenant aux Chantiers de l'Atlantique), novembre 2003.

Dominique Landbeck

- Interventions dans le DEA *Histoire des économies et des sociétés industrielles en Europe (1750-2000)* (université de technologie de Belfort-Montbéliard, Université de Franche-Comté, Université de Haute-Alsace, Université de Neuchâtel).
- Interventions dans le DESS *Affaires industrielles internationales*, UTBM.

Fabienne Picard

- Co-responsable de la spécialité Innovacteur du Master MaTIE de l'UTBM
- Interventions dans le DEA *Histoire des économies et des sociétés industrielles en Europe (1750-2000)* (université de technologie de Belfort-Montbéliard, université de Franche-Comté, université de Haute-Alsace, université de Neuchâtel).

Nathalie Rodet-Kroichvili

- Co-responsable du DESS *Affaires industrielles internationales*, responsable de la branche « Pays d'Europe centrale et orientale ». Plusieurs interventions dans ce DESS.
- Interventions dans le DEA *Histoire des économies et des sociétés industrielles en Europe (1750-2000)* université de technologie de Belfort-Montbéliard, université de Franche-Comté, université de Haute-Alsace, université de Neuchâtel).

Activités éditoriales

Robert Belot

Directeur de la collection « Renseignements-Histoire-Géopolitique », éditions Charles Lavauzelle.

Olivier Dembinski

Membre du comité de lecture de la revue *Questions de Sport* de l'Institut des sciences du sport et de l'éducation physique de Lausanne.

Alexandre Herléa

Membre du comité éditorial de la revue *History of Technology* (Angleterre) depuis 1990.

Membre du comité éditorial de la revue *Romanian Journal of International Affairs* (Roumanie), depuis 1997.

Consultant du comité éditorial de la revue *Transactions* (Angleterre) depuis 1994.

Correspondant à la revue *Regard Européen* (France) depuis 1997.

Co-éditeur des Actes du colloque ICOHTEC, Liège, 1997 : *Materials: Research, Development and Applications*. Brepols, Bruxelles 2002.

Co-éditeur des actes du symposium ICOHTEC, Mexico 2001 *Technology Transfer and Globalisation*. ICON, Journal of the International Committee for the History of Technology. Volume 9, Antony Rowe, Chippenham, Great Britain 2003.

Les Cahiers de RECITS font connaître les travaux de ce laboratoire, avec notamment :

- des dossiers thématiques issus de séminaires,
- des articles variés,
- une présentation des activités des chercheurs de RECITS

Coordination éditoriale: Yves-Claude Lequin, UTBM
33 (0)3 84 58 32 73, yves.lequin@utbm.fr

Couverture : service communication UTBM

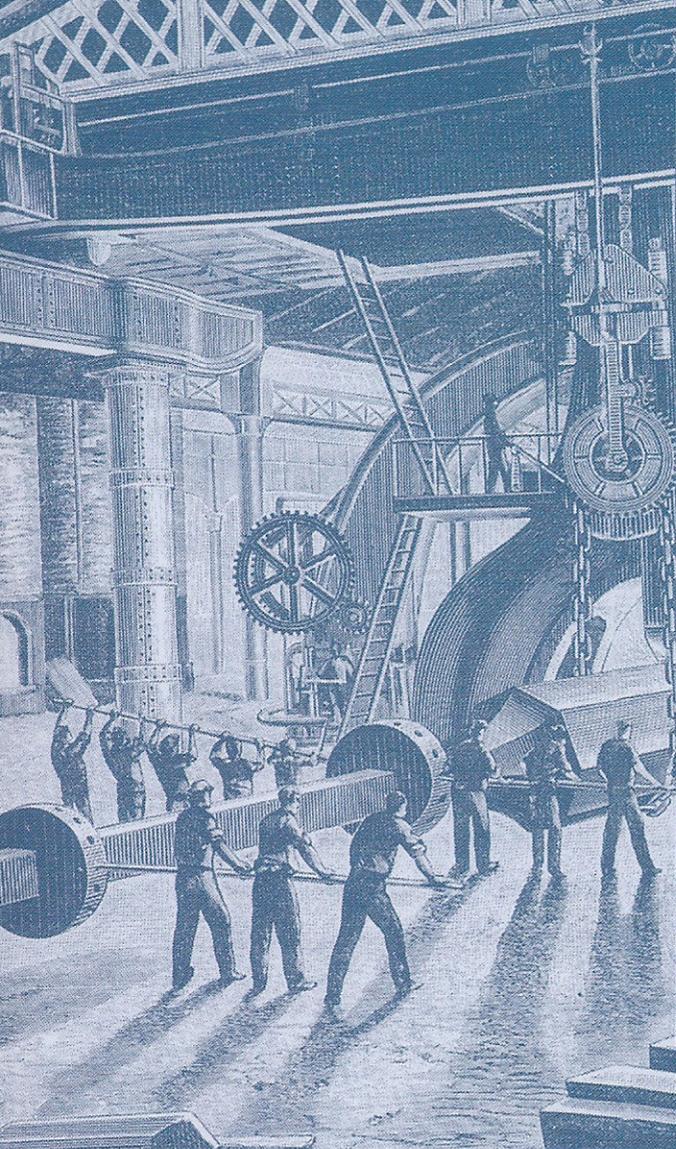
Crédits photographiques (vignettes de couverture) :

- a. vignette n° 1 : brevet de roulement à billes, 1904, INPI.
- b. vignette n° 2 : parabole du réseau Échelon, utilisée pour l'observation électronique des télécommunications.
- c. vignettes n° 3 : rouages de montre, (collection musée du Temps, Besançon).

Achévé d'imprimer
1^{er} trimestre 2005
Imprimerie Metthez
Montbéliard (Doubs)

Cahiers de RECITS

N° 3 - 2004



Laboratoire de Recherche sur les Choix
Industriels, Technologiques et Scientifiques

Site de Sévenans
90010 Belfort Cedex - France
tél. +33(0)3 84 58 32 71
fax +33(0)3 84 58 31 78

www.recits.utbm.fr

 **utbm**

www.utbm.fr

ISSN 1769-9592



Invention et brevet



Économie et secret



Horlogerie et mondialisation