

Sociologie
des
transferts
de
techniques
et
d'organisations

N°1 - mars 2006



Acté, acteur ou actant ?
Le statut des objets techniques en sociologie
Clément Ruffier

Acté, acteur ou actant ? Le statut des objets techniques en sociologie

Clément Ruffier

Doctorant en Sociologie, Université Lumière Lyon 2, ERT

Directeur de rédaction :

Jean-Claude Rabier

Comité scientifique :

Philippe Bernoux

Bernard Fernandez

Bernard Ganne

Pascal Mauny

Jean-Claude Rabier

Daniel Villavicencio

Maquette Graphique :

Service d'Ingénierie Documentaire

<http://sid.ish-lyon.cnrs.fr>

Christophe Nicolas

Clément Ruffier

EN COURS

Mars 2006

Publication de l'Équipe de
Recherche Technologique
« Transferts des Techniques et des
Organisations », ERT 1031
Institut des Sciences de l'Homme,
14 Avenue Berthelot F 69363
LYON CEDEX 7

ISSN : en cours d'attribution

Table des matières

I.	Définition	4
1.	Objet	4
2.	Technique	5
3.	Technologie	5
4.	Objet technique et techniques immatérielles	5
II.	Y a-t-il une sociologie des objets techniques ?	8
1.	Une double origine : sociologie du travail et sociologie des sciences	8
a.	La sociologie des sciences	8
b.	La sociologie du travail	8
2.	Des oppositions théoriques	10
3.	Une étude fragmentée	12
III.	Description des différentes approches du lien entre social et objet technique	15
1.	Théories présentant un lien unidirectionnel du rapport entre objets techniques et société	15
a.	Le déterminisme technologique	15
b.	Le constructivisme social	18
2.	Théories complexes du lien entre objets techniques et société	23
a.	La co-influence	24
b.	Co-construction	32
	Conclusion	44
	Bibliographie	45

Ce travail vise à faire une synthèse des différentes manières adoptées par la sociologie pour s'intéresser à l'objet technique. Il s'agit donc d'interroger les statuts de l'objet dans cette discipline. Cette question théorique est importante car elle a un impact sur la manière dont sont réalisés les objets techniques : faute de compréhension du domaine technique, les sociologues en viennent souvent à ignorer le rôle des techniques. En effet, peu d'études sociologiques portent sur les objets techniques en proportion de leur importance dans nos sociétés souvent qualifiées de « matérialistes ». L'un des fondateurs de la sociologie du travail, G. Friedmann¹, parle des sociétés industrielles comme d'une « civilisation technicienne ».

Nous commencerons par définir les termes utilisés pour une meilleure compréhension puis nous nous interrogerons sur les conditions de naissance d'un champs de recherche dédié à l'objet en sociologie et sur l'existence, aujourd'hui, d'une sociologie de l'objet. Enfin, nous présenterons de manière détaillée les principaux auteurs ayant travaillé sur les objets techniques.

I. Définition

La multiplication des termes pour désigner la technique, qui sont souvent utilisés comme des équivalents (techniques, technologies, objets et objets techniques) montre l'importance de cette question dans nos sociétés contemporaines. Cependant, cette augmentation laisse le sociologue face à un flou concernant les définitions et il faut nous interroger à ce propos.

1. Objet

Pour définir un terme, il est utile de distinguer ses multiples sens. Usuellement, l'objet peut être tout à la fois une chose, une personne ou une finalité. Généralement, il est défini en opposition au sujet. L'objet est le contenu de notre pensée et il s'oppose au

sujet pensant. Ainsi, pour Descartes, l'objet est une chose concrète en dehors des êtres pensants.

J. Monod² distingue les objets naturels et artificiels ou artefacts. L'objet naturel relève de la nature, c'est-à-dire qu'il existe à l'état brut. Les artefacts sont le produit de l'activité d'un être vivant. Ils requièrent donc un art de faire et sont singularisés par l'intervention intentionnelle de l'homme. Pour Monod, les artefacts peuvent être « immatériels », lorsque leur technicité n'est pas permanente ou « matériels ». Il prend comme exemple d'artefacts immatériels les créatures artificielles dont la technicité disparaît aussitôt qu'elles ont été créées car elles deviennent des êtres vivants. Néanmoins, aujourd'hui, les termes « matériel » et « immatériel » peuvent prêter à confusion. Quand il utilise la notion d'objet « immatériel », Monod ne désigne pas les objets techniques « virtuels », comme les programmes informatiques. Au sens de Monod, les objets techniques « virtuels » sont des artefacts « matériels ». Enfin, les artefacts matériels peuvent être soit des « objets au monde », soit des « objets en soi ». Les objets au monde sont créés avec une fonction spécifique alors que les objets en soi sont créés pour exister en tant que tel sans qu'ils participent à un projet impliquant des humains ou d'autres objets. Un objet au cours de son histoire peut être objet en soi puis objet au monde ou l'inverse (par exemples les objets techniques réutilisés dans des œuvres d'art). La différence repose essentiellement sur l'aspect de l'objet que l'on met en avant. Ainsi, pour l'objet au monde, c'est la finalité qui est mise en avant et donc sa technicité. J. Monod permet de mieux comprendre la diversité des réalités qui sont regroupées derrière le terme d'objet et nous réutiliserons son apport lorsque nous définirons, en conclusion de cette partie, la manière dont nous entendons utiliser les termes.

¹ FRIEDMANN G., NAVILLE P., *Traité de sociologie du travail*, Armand Colin, Paris, 1970.

² MONOD J., *Le hasard et la nécessité*, Le Seuil, 1970.

2. Technique

De même, le terme technique est polysémique et l'utilisation du terme technique renvoie principalement à deux aspects. Tout d'abord, la technique peut être immatérielle : c'est alors un moyen nécessaire à la réalisation d'une activité. Cette acception, appelée « sens large », correspond à une méthode, un savoir-faire. Cette technique est un moyen nécessaire à la réalisation d'une activité. Mais la technique peut également être matérielle : il s'agit dans ce cas du produit de l'ingénierie c'est-à-dire le résultat de la technique immatérielle au sens large. Ce deuxième sens est dit « restreint ».

Selon J. Guillerme³, le terme technique vient à l'origine de « techne » en grec, c'est-à-dire : « exercice général d'un métier » ou plus précisément : « la production ou le faire efficace adéquat en général, la manière de faire corrélatrice à une telle production, la faculté qui le permet, le savoir-faire productif relatif à une occupation et le savoir en général donc la méthode, la manière et la façon de faire efficace ⁴ ». Le terme équivalent en latin est « ars » qui signifie les procédures de fabrications qui ont un sens méthodique. Cette acception se retrouve également chez J. Bekman qui veut fonder une nouvelle science, la technologie, en 1777, en publiant « *Instruction pour la technologie ou la connaissance des métiers, des fabriques et des manufactures* ». Au XIX^e, avec le développement du machinisme, apparaît le deuxième sens du mot « technique » en tant qu'objet. Ce deuxième sens se développe à partir d'une représentation de la « technique » comme application de la science. Avec la diffusion des objets, ce deuxième sens va devenir courant même si le premier sens persiste.

Dans la sociologie, la notion de technique a été employée pour désigner des réalités très différentes. Elle peut prendre un sens large comme ce fut le cas dans l'œuvre de M. Weber, pour qui « la technique d'une activité

est la somme des moyens nécessaires à son exercice », ce par quoi il entend « toute habilité acquise dans une activité systématiquement apprise et rationnellement appliquée ⁵ ». Mais la technique est également utilisée dans un second sens, plus limité : l'ensemble des procédés bien identifiés destinés à produire un résultat. Pour la sociologie du travail, la technique dépasse l'ensemble des procédés et regroupe également les machines, l'organisation « physique » de la production et certains aspects « sociaux » tels que la division du travail et son organisation.

3. Technologie

Les termes « technique » et « technologie » sont souvent pensés comme interchangeable et, aujourd'hui, on utilise souvent technologie lorsque l'on devrait dire technique. Dans le sens courant, le mot « technologie » est souvent employé comme un équivalent de « technique moderne » alors que la technique renvoie à l'ancien.

Mais le terme technologie a avant tout le sens d'étude des techniques : la technologie est une forme de connaissance. La technologie est la science des techniques et non une forme scientifique particulière de la technique. C'est dans ce dernier sens que ce mot a notamment été utilisé par les premiers sociologues et anthropologues s'étant intéressés à la technique. La confusion vient en partie du fait qu'il n'existe qu'un seul terme en anglais pour ces deux réalités : « technology ».

4. Objet technique et techniques immatérielles

Après cet inventaire des sens des termes « objet », « technique » et « technologie », nous constatons que la manière dont ils ont été utilisés en sociologie est marquée par l'opposition entre une acception matérielle et immatérielle de ces termes. Cette dualité

³ GUILLERME J., « technologie », Encyclopaedia Universalis, vol.15, 1973, pp 820-823.

⁴ GUILLERME J., op. cit., 1973, p. 820.

⁵ Cité dans RABIER J.C., Changements techniques et changements sociaux : le cas de l'industrie textile, Thèse pour le doctorat ès Lettres et Sciences Humaines, Lille, Avril 1992, p. 97.

renvoie aux deux courants principaux qui constituent la sociologie des techniques.

J. Guillerme⁶ montre que la science positive va repousser la technique vers son sens restreint. En effet, les innovations techniques sont considérées comme des applications de la science. La technique n'a alors pas de valeur scientifique en elle-même, mais comme elle dépend de la science pensée comme savoir universel, la technique n'est plus « sociale ». Cette représentation de la technique a été reprise en sociologie par les courants de « déterminisme technologique » (Cf. III.1.a.) et, aujourd'hui, de la « co-influence » (Cf. III.2.a.) pour lesquels technique et social sont deux systèmes nettement séparés. Cette conception systémique de la technique tend à maintenir une division entre les aspects sociaux et les aspects techniques et insiste ainsi sur les interactions qui existent entre ces deux systèmes. Parler de la technique au sens restreint permet de différencier la technique comme objet de la technique comme savoir-faire. Comme l'objet constitue le noyau dur de la technique, il est plus difficile d'en montrer les racines sociales et les auteurs peuvent insister sur l'autonomie, même relative, de la technique vis-à-vis de la société. Définir « technique » au sens restreint pose néanmoins problème dans la mesure où cela ne permet pas de voir les liens entre les deux aspects de la technique : les objets et les savoir-faire.

Plus récemment, le sens large de « technique » a été remis en avant par certains sociologues contre le sens restreint dans le cadre des courants du « constructivisme social » (Cf. III.1.b.) et de la « co-construction » (Cf. III.2.b.). Ainsi, pour J. Perrin⁷, on assiste à une remise en cause du découpage des sciences positives notamment par la critique du modèle des sciences expérimentales qui permet une ouverture à des sciences nouvelles et notamment à la technologie entendue comme science de la technique au sens large et historique : ensemble des moyens pour

rendre efficace une action. La technologie doit donc étudier les machines mais également les machines invisibles que sont les techniques de production, c'est-à-dire la division du travail et les techniques d'organisations du travail. Selon lui, la technologie « comme science » intègre donc l'ensemble des connaissances nécessaires à la construction et la mise en œuvre des machines mais également les rapports entre les hommes nécessaires à la production. Le débat qui oppose l'acception large et restreinte du terme technique est notamment prégnant en sociologie du travail où l'enjeu porte sur la question de la différenciation ou de l'assimilation entre instruments de production et relations sociales de production. L'utilisation du terme technique au sens large permet d'assimiler la technique en tant qu'objet à la technique en tant que savoir-faire pour remettre en cause l'autonomie de la technique vis-à-vis de la société. En effet, même si la prétention de créer une organisation scientifique et donc a-sociale du travail a existé, les tentatives faites dans ce domaine se sont révélées largement infructueuses. Cette définition, qui a le mérite de ne pas exclure *a priori* les relations entre la technique comme objet et la technique comme savoir-faire, a néanmoins le défaut de rester floue. Or, une des conditions de la science est la construction d'un vocabulaire univoque.

Face à cette polysémie, nous emploierons donc le terme « objet technique » pour désigner "technique" au sens restreint, c'est-à-dire une chose étant le produit d'une activité ou encore un objet artificiel, matériel et au monde selon la distinction établie par Monod.

En ce qui concerne le sens large de "technique", il semble utile de distinguer deux niveaux. En sociologie du travail, J.C. Rabier⁸ propose un compromis qui garde une grande clarté, tout en soulignant les liens entre objet et savoir-faire. Il propose que le terme technique se réfère seulement aux objets « physiques » et à l'ensemble des procédés strictement liés à la production. Nous proposons donc de distinguer les

⁶ GUILLERME J, op.cit, 1973.

⁷ PERRIN J., *Comment naissent les techniques ? La production sociale des techniques*, Publisud, Paris, 1988.

⁸ RABIER J.C., *Introduction à la Sociologie du travail*, Edition Erasme, Nanterre, 1989.

termes « technique de production » pour reprendre l'apport de J.C. Rabier et de « technique au sens large » pour désigner l'ensemble des moyens nécessaires à une activité. Si nous ne voulons pas exclure *a priori* le recours à ce dernier sens, nous essaierons autant que possible d'en réduire l'usage pour des raisons de clarté.

L'approche de B. Gille⁹ est sur ce point intéressante : il note que pour certains, la technologie est empirique et ne relève pas d'un savoir scientifique. Pourtant, la technique implique la construction d'objets parfaitement définis et donc un savoir logique. Il conclut en distinguant deux sortes de savoirs techniques. La première est une technologie « a-scientifique », c'est-à-dire purement empirique sans théorie ni raisonnement, qui repose sur le geste et la parole, la recette, la description et le dessin ou encore le modèle réduit. Cette connaissance s'oppose à une technologie scientifique qui s'appuie sur le calcul (au travers de la table, du module ou de la formule), une théorisation *a posteriori* et une théorisation *a priori*.

Nous retiendrons donc qu'il existe différents savoirs sur la technique qui pourraient renvoyer (au conditionnel car nous ne suivons plus ici la pensée de B. Gille) à différents types de relations entre la technique et la science et en conséquence avec la société. La technologie scientifique renvoie à des techniques proche de la science dont le développement est plus le fait de nécessité et de logique que des conséquences du social. Ces techniques font donc plutôt parties du sens restreint. A l'inverse, la technologie « a-scientifique » renvoie à des techniques plus sociales que scientifiques et donc à un sens large. Il serait sans doute intéressant de considérer ces deux types de technologies renvoyant à deux types de rapport entre technique et science et technique et société comme les bornes d'un continuum dans lequel chaque technique doit se situer.

⁹ GILLE B., *Histoire des techniques*, Gallimard, Paris, 1978.

II. Y a-t-il une sociologie des objets techniques ?

Les objets techniques ne sont un champ d'étude pour la sociologie que depuis une date récente. L'importance croissante des objets techniques dans la vie quotidienne fait que ce sujet a été abordé par des courants différents et notamment par la sociologie des sciences et la sociologie du travail. Néanmoins, il est difficile de parler d'une sociologie des techniques car les différentes études sociologiques des objets techniques sont triplement divisées : par leur origine, par les différents moments de la carrière de l'objet qu'elles choisissent d'étudier et par leur orientation théorique.

1. Une double origine : sociologie du travail et sociologie des sciences

a. La sociologie des sciences

La sociologie des techniques a tout d'abord été un domaine d'étude de la sociologie des sciences. Cette branche de la sociologie a plus d'un siècle d'expérience, cependant, elle a connu un renouveau et doit sa vitalité actuelle au programme « fort » de David Bloor et de l'université d'Edimbourg. Leur but était de montrer que la science est une activité sociale comme une autre. Leur analyse repose notamment sur le concept de « symétrie » qui refuse de faire une distinction entre les expériences réussies, c'est-à-dire menant à la construction d'un savoir scientifique, et les échecs.

La sociologie des sciences s'est ensuite intéressée aux techniques avec le même objectif. Si, aujourd'hui, la sociologie des techniques se sépare de la sociologie des sciences, elle garde les mêmes origines, souvent les mêmes chercheurs, les mêmes méthodes, les mêmes concepts et le même projet : montrer qu'aucune activité de l'homme n'est indépendante de la société, que ce soit la science ou la technique. C'est à ce courant issu de la sociologie des sciences que l'analyse des objets en sociologie doit

son renouveau et la majeure partie de son activité actuelle.

b. La sociologie du travail

La sociologie des techniques a subi également l'influence de la sociologie du travail sans que ce domaine de la sociologie ne formalise jamais le lien entre objet technique et société en tant que tel. En effet, les sociologues du travail s'intéressent avant tout aux machines et les objets techniques sont toujours pensés en relation avec le travail. Pour eux, il s'agit de savoir dans quelle mesure l'organisation du travail découle des systèmes techniques disponibles. La sociologie du travail s'interroge sur le changement face à la technique en raison de l'influence de K. Marx, qui considère que le rôle des intellectuels est d'être au service de l'homme au travail. L'approche de la sociologie du travail est donc très différente de celle de la sociologie des sciences : elle étudie surtout les conséquences des objets techniques sur le travail et se place donc dans un point de vue plus déterministe (sans que l'on puisse réduire ces approches au déterminisme technologique). Sous l'influence des théories de K. Marx, dans la sociologie du travail, les objets techniques sont traités comme étant extérieurs au social et ayant des conséquences sur la société. L'objet technique est donc posé comme un fait et comme le cadre structurant du travail. Cette branche de la sociologie a travaillé le lien entre objet technique et société autour de trois notions : industrialisation, automatisation et organisation du travail. Sabine Erbès-Séguin¹⁰ distingue trois périodes décrivant trois types de lien entre objets techniques et société. La première période correspond aux origines de la sociologie du travail. Celle-ci étudie alors les relations entre l'homme et sa machine autour du développement du machinisme puis de l'automatisation. La machine y représente le symbole d'un phénomène plus vaste. Avec le développement de ce champ de recherche,

¹⁰ ERBES-SEGUIN S., *La Sociologie du travail*, Edition la Découverte, Paris, 1999.

sous l'influence de G. Friedmann et P. Naville notamment, ce courant va s'attacher à montrer comment le patronat utilise les machines pour aliéner l'ouvrier. Ces analyses qui insistent sur l'influence des objets techniques sur le social correspondent à une période spécifique d'industrialisation rapide et de dégradation des conditions du travail ouvrier. La deuxième période se situe dans les années 1950 et 1960. Les études portent sur l'attitude au travail : il s'agit alors d'étudier l'adaptation des ouvriers aux changements techniques. Cette période voit le déclin de l'indépendance accordée au développement technique avec la prise en compte des données stratégiques de la construction des techniques. La troisième période se situe dans les années 1980 à 1990. On assiste à un renouveau de la discipline qui rejette tout déterminisme des objets techniques notamment sous l'influence du courant issu de la sociologie des sciences. L'objet technique y est alors vu comme traversé entièrement par le social. Ce courant revalorise le travail humain et tend à ne considérer les objets techniques que comme des outils pour que la société agisse sur elle-même. Les machines perdent alors la place primordiale qu'elles occupaient dans cette sociologie et deviennent un objet secondaire que le sociologue peut ignorer. Ces approches mettant en avant le rôle des rapports sociaux dans l'utilisation des objets techniques correspondent à la période de transformation de l'emploi avec la montée du chômage et le bouleversement des qualifications. Elles amènent les sociologues à développer des analyses en terme d'acteur stratégique et de déterminisme social. Pour S. Erbès-Séguin, ces trois types de liens¹¹ ont été mis en valeur par deux types d'approches. Une approche microsociologique qui traite les objets techniques comme un événement et une approche macrosociologique qui les voit comme les symboles d'un phénomène plus large (le « machinisme » ou « l'automatisation » par exemple).

¹¹ ERBES-SEGUIN S., op. cit., 1999.

Aujourd'hui, avec les mutations du travail, on constate, selon Ph. Bernoux¹², une perte d'influence de la sociologie du travail au profit d'une sociologie de l'emploi et d'une sociologie de l'entreprise. Parallèlement, on note une perte d'intérêt pour la question de la technique dans le travail au profit d'un intérêt plus large pour le travail qui n'est plus considéré seulement comme travail industriel.

Cette perte d'influence est souvent interprétée comme une rupture par rapport au stade de la société industrielle. Ces analyses sont basées sur le fait que le nombre d'emploi dans les industries a largement diminué dans les pays industrialisés au profit des emplois dans le secteur tertiaire. Mais ces analyses sous-estiment l'importance de la production dans le monde contemporain : la production n'a pas disparu mais a changé de forme. Les usines nécessitant de la main d'œuvre non qualifiée ont notamment été délocalisées dans les pays en développement. Le rôle de l'industrie dans l'économie et la vie sociale est toujours central. Selon D. Mackenzie¹³, il existe principalement trois sortes de théories qui adoptent un déterminisme technologique simple reflétant les théories développées à propos de l'automatisme. Le premier type de théorie concerne le passage à une société d'information, le développement des NTIC¹⁴ étant vu comme le pilier d'émergence d'une nouvelle société dans laquelle les ressources les plus importantes ne seraient plus le travail et le capital mais l'information. Les théories dites « post-fordistes » décrivent le passage à une nouvelle ère du capitalisme où les formes d'organisation flexibles remplacent et rendent obsolète les modes de production de masse et le travail non qualifié. Enfin, les théories sur le postmodernisme considèrent que le développement technique permet une diminution de l'importance du travail manuel au profit du travail intellectuel.

¹² BERNOUX P., *La Sociologie des Entreprises*, Édition du Seuil, Paris, 1999.

¹³ MACKENZIE D., J. WAJCMAN, *The social shaping of technology*, Open University Press, Maidenhead, 2003.

¹⁴ Nouvelles Techniques de l'Information et de la Communication

2. Des oppositions théoriques

Dans son ouvrage sur la sociologie des sciences, D. Vinck¹⁵ propose une histoire de la sociologie des techniques et une classification de ses courants. Il commence par l'approche la plus ancienne : le déterminisme technologique. Selon ce courant, les objets techniques sont extérieurs à la société et donc indépendants. En outre, ils déterminent la société. D. Vinck estime que ce courant a été dépassé au profit des théories présentant une co-évolution, qui continuent de penser que les objets techniques déterminent le social mais reconnaissent le rôle du social notamment en ce qui concerne la diffusion des objets techniques, puis une co-influence de la technique et du social, qui abandonne l'idée d'une indépendance même relative des objets techniques. Ce dernier courant se refuse à parler interactions car les deux systèmes évoluent conjointement. Le quatrième courant qu'il présente est la construction sociale des techniques qui vient essentiellement de l'influence de la sociologie des sciences et qui insiste sur l'influence du social dans la genèse même de la technique. Enfin, D. Vinck décrit un cinquième modèle : le tissu sans couture (emprunté à l'anglais « seamless ») ou co-construction. Ces théories sont construites autour de la notion de réseaux qui rassemblent les acteurs humains et non-humains. Elles refusent la distinction entre le social d'une part et la technique d'autre part, au profit d'une interpénétration. M. Akrich¹⁶ présente une typologie similaire mais nomme ce dernier modèle « tendance évolutionnisme » car la technique et le social se construisent l'un l'autre. Ils ne se contentent donc pas de s'influencer mais participent tous deux à la définition de

l'autre, c'est-à-dire à leur construction en tant que telle.

Cette typologie présente le défaut d'être « centrée sur la co-construction » qui est présentée comme « l'achèvement » des approches sociologiques de l'objet. Historiquement, les théories de co-influence ne sont pas toutes antérieures à celles de la co-construction et encore moins à celles de la construction sociale des techniques. De plus, les approches constructivistes sociales et de la co-construction sont présentées comme une réponse au déterminisme technologique et ignorent donc les apports des théories de co-influence. Si cette position est justifiée par le fait que la théorie du déterminisme technologique reste prégnante dans différents domaines et notamment dans les sciences de l'ingénieur, elle empêche de voir l'intérêt des études du courant de la co-influence. En ce qui concerne les sciences sociales, il semble qu'après une période durant laquelle les travaux étaient essentiellement situés dans le cadre du déterminisme technologique, le constructivisme social et la co-influence soient les courants les plus présents. Néanmoins, la montée en puissance du constructivisme social qui aboutit aujourd'hui à la domination des théories du type de la co-construction sur le champs des sciences sociales, ne signifie pas pour autant la fin de la co-influence, auxquelles ces théories ne répondent que partiellement. Certains sociologues ont continué à développer ces théories, même si elles sont généralement ignorées par les partisans de la co-construction. De même, l'apparition des théories de la co-construction ne marque pas la fin des théories du constructivisme social qui ressurgissent en divers points (par exemple, dans les années 1980 et 1990, en ce qui concerne l'étude et l'application des transferts de technologies¹⁷) en réaction à la subsistance du déterminisme technologique notamment dans les sciences de l'ingénieur. Pour présenter les courants sociologiques consacrés à l'étude des objets techniques, il faut abandonner l'ambition de réunir une

¹⁵ VINCK D., *Sociologie des sciences*, Armand Colin, Paris, 1995.

¹⁶ AKRICH M., « De la sociologie des techniques à une sociologie des usages : l'impossible intégration du magnétoscope dans les réseaux câblés de première génération », *Techniques et Culture*, 16, Juillet-Décembre 1990.

¹⁷ Voir notamment les travaux de J. Ruffier : *L'efficiency productive, comment marchent les usines ?* publiées en 1996 et J. Perrin : *les transferts de technologies*, publié en 1983.

typologie historique et axiomatique, pour ne pas faire de l'histoire de l'étude des objets techniques dans les sciences sociales l'histoire d'un progrès scientifique et consacrer un de ces courants comme étant supérieur (il est intéressant de constater que les théories qui cherchent à en finir avec l'idée selon laquelle il y aurait un progrès technique ou scientifique, présente leur histoire sur ce ton). Notre typologie sera basée uniquement sur les postulats de ces théories en prenant en compte :

1- La complexité des théories (le terme n'est pas employé dans un sens normatif) ou plutôt sur la prise en compte de la complexité de la réalité. Nous présenterons donc tout d'abord les théories selon lesquelles le lien entre objets techniques et société est unidirectionnel (déterminisme technologique et constructivisme social) puis celles selon lesquelles le lien est de nature réciproque (co-influence et co-construction).

2- Leur position par rapport à la polarisation de la sociologie c'est-à-dire l'opposition entre les approches explicatives et compréhensives.

La classification qui suit ne devra pas être vue comme composée de catégories strictes. En effet, les analyses des sociologues ne sont généralement pas totalement « déterministes » ou « constructivistes ». Elles reconnaissent toujours une marge de manœuvre aux acteurs ou un aspect contraignant aux objets techniques, même minime. Ces deux « courants » que nous décrivons, déterminisme technologique et constructivisme social et les théories auxquelles ils ont donné naissance, sont en fait des simplifications visant à montrer des tendances lourdes. Chaque théorie présente une articulation plus complexe que nous présenterons individuellement (Cf. III.). Ce ne sont pas à proprement parler des « courants » mais plutôt des types reposant sur une opposition logique. Pour décrire la sociologie des techniques, il vaut mieux avoir recours à la notion de polarisation. Les pôles sont alors les extrémités d'un continuum dans lequel se place chaque théorie et chaque théorie est une articulation particulière entre les deux pôles opposés logiquement.

Dans le cas des sociologies qui traitent des objets techniques, nous sommes confrontés à une double polarisation. La première repose sur la fracture qui traverse l'ensemble de la sociologie entre les analyses explicatives et les analyses compréhensives. Le terme « d'analyse compréhensive » ne se réfère pas à la sociologie compréhensive telle que le terme est compris dans la sociologie française. Il ne s'agit pas de la sociologie Wébérienne mais de l'acception épistémologique du terme. Dans le domaine des sciences humaines et sociales, on oppose souvent la compréhension et l'explication. La première relèverait du sentiment et s'exercerait dans le domaine proprement humain, alors que la seconde serait analytique, objective et relèverait exclusivement de la raison. Le courant « explicatif » est souvent associé à une sociologie « positiviste » alors que le courant « compréhensif » tend à se référer à une sociologie « herméneutique ». L'origine des différences est le choix de l'objet de la sociologie et de la conception de la science.

Le premier pôle, le positivisme, courant pour lequel la réalité peut être appréhendée au travers d'expériences, rapproche les sciences sociales du modèle des sciences de la nature, auxquelles il envie leur rigueur et donc leur scientificité. Ses objets sont donc des faits sociaux « objectivés » qu'il cherche à expliquer au moyen de lois, en montrant des relations de causalités. La sociologie qui tend vers ce pôle est généralement holiste en traitant, selon la formule de E. Durkheim, *"les faits sociaux comme des choses"*¹⁸.

Dans cette première polarisation, le second pôle est l'herméneutique, théorie de l'interprétation des signes qui s'intéresse au sens que les individus donnent à leurs actions, prône la spécificité de l'objet des sciences humaines et sociales qui travaillent sur des sujets pensants et doivent donc s'intéresser à leur subjectivité. La sociologie qui tend vers ce pôle fait voler en éclats les catégories construites par la sociologie qui tend vers le positivisme en montrant la diversité des raisons présidant aux actions observées.

On rattache souvent à ce débat l'opposition entre approche inductiviste et déductiviste. Néanmoins, ces catégories ne peuvent être collées telles quelles aux pôles décrits ci-dessus. En effet, les deux approches positiviste et herméneutique proposent une approche regroupant dans un premier temps une induction et dans un second une déduction. En effet, il s'agit de construire un modèle théorique par rapport à un terrain que l'on puisse, au moins partiellement, réutiliser pour l'étude d'autres terrains semblables. La différence majeure est la place qu'elles accordent à chacune de ces deux analyses. La sociologie qui tend vers le positivisme valorise la déduction et remet moins son modèle théorique en question une fois celui-ci construit. La sociologie qui tend vers l'herméneutique valorise l'induction et construit donc des théories plus souples laissant la place à différentes analyses du terrain.

A partir de cette polarisation de l'ensemble de la sociologie, il en existe une deuxième propre à la sociologie des techniques. Si cette dernière est liée à la première, des dépassements sont possibles. Nous sommes toujours dans la description de pôles et il ne faut donc en aucun cas considérer qu'un courant correspond entièrement à l'une de ces catégories. On constate dans les approches sociologiques de la technique une division entre celles privilégiant la technique et celles qui privilégient le social. La sociologie qui tend vers le positivisme favorise les approches présentant une « supériorité » de la technique sur le social car elle assimile la technique à une structure au moins partiellement indépendante et qui s'impose à l'individu. A l'inverse, la sociologie qui tend vers l'herméneutique montre une « supériorité » du social sur la technique, au travers de la construction sociale des techniques.

Il faut noter que j'ai utilisé l'expression très floue de « supériorité de la technique sur le social » ou inversement, de façon volontaire pour maintenir le parallèle entre sociologie qui tend vers le positivisme ou qui tend vers l'herméneutique. Néanmoins, cette « domination » est de nature très différente

selon le courant considéré. Il s'agit d'un lien de cause à effet dans le cas de la sociologie qui tend vers le positivisme. Pour pouvoir montrer les liens causaux reliant ces deux aspects, ce courant décrit deux ensembles séparés aux limites très claires et tend donc à parler de systèmes, technique ou social. Pour la sociologie qui tend vers l'herméneutique, ce lien est totalement différent car les tenants de cette sociologie considèrent que l'élément supérieur participe à la définition de l'autre, c'est-à-dire que le second ne peut être pensé sans le premier. Il n'est donc pas possible dans cette logique de parler de système, au sens strict de système fermé, car aspects techniques et aspects sociaux s'interpénètrent.

L'enjeu est donc l'antériorité du social ou de la technique dans leur relation. La sociologie « positiviste » tend à considérer que la technique est ontologiquement première, là où, pour la sociologie « herméneutique », le social est premier.

Chacun des courants de la sociologie des techniques se place donc dans deux continuums entre les pôles décrits plus haut : positivisme / herméneutique et « supériorité » du technique / « supériorité » du social. En fait, chacune de ces théories est une articulation de ces deux oppositions par rapport à un terrain. Il est donc important de montrer maintenant comment ces théories articulent ces logiques contraires pour montrer leur portée et leurs limites.

3. Une étude fragmentée

Le cycle de vie ou la carrière d'un objet technique est marqué par différentes étapes. En général, les sociologues distinguent au moins l'invention (ou l'innovation¹⁹) et l'utilisation.

¹⁹ Invention et innovation sont souvent pensés comme des termes interchangeables néanmoins le second a un sens plus large que le premier. Gille propose une définition claire de ces deux termes. L'invention est un dispositif technique nouveau ou une nouvelle combinaison technique venant répondre à un problème technique donné. L'innovation comprend l'invention technique mais également les besoins auxquels il répond

Il est intéressant de constater que les études sociologiques des objets techniques n'ont presque jamais été consacrées à l'ensemble de la carrière d'un objet mais seulement à l'une des deux étapes.

Les études de l'innovation ont toujours été majoritaires car ce moment a été longtemps vu comme le plus important. Dans le cadre du déterminisme technologique, théorie qui a dominé la technologie à son origine, ce moment est crucial car l'enjeu était alors de reconstituer l'évolution logique des techniques et l'utilisation n'était alors vue que comme l'application purement logique du progrès technique. De même, le courant du constructivisme social a surtout insisté sur ce moment. En effet, les partisans du constructivisme social ont mis en avant les facteurs sociaux participant à l'innovation technique pour essayer de remettre en cause le statut particulier, indépendant de la société, qui est attribué à l'objet technique par le déterminisme technologique. L'utilisation n'a tout d'abord été étudiée que dans le cadre de la sociologie du travail, même si nous l'avons vu cette discipline n'a jamais formalisé la question du statut de l'objet en tant que tel. Récemment, le courant de la sociologie des techniques issu de la sociologie des sciences, s'est également tourné vers ce deuxième moment de la carrière de l'objet.

Certains sociologues rattachent abusivement la sociologie du travail au courant « déterminisme technologique ». Néanmoins, le fait que cette branche de la sociologie se soit intéressée en premier au moment de l'utilisation prouve que ce rattachement est réducteur. En effet, dans la sociologie du travail, l'utilisation des objets techniques n'est pas vue comme la conséquence logique des caractéristiques techniques des objets. Les travaux de K. Marx, P. Naville et G. Friedmann s'attachent à montrer comment les machines sont utilisées par les employeurs pour aliéner les ouvriers. A. Touraine étudie la manière dont les ouvriers s'adaptent au changement technique. Cet aspect est en lien avec la définition du terme « technique » qu'emploie cette branche de la discipline. En

effet, elle utilise souvent le terme tel qu'il est défini par J.C. Rabier, c'est-à-dire le premier niveau du sens large de technique : « technique de production ». Ce terme désigne l'ensemble des objets « physiques » et des procédés liés à la production. Cette définition permet d'atteindre un compromis en montrant à la fois l'indépendance relative des objets techniques et la variabilité (en fonction de facteurs sociaux) de leurs conséquences sur l'organisation sociale.

La sociologie des techniques issue de la sociologie des sciences, s'intéresse surtout à un domaine équivalent dans lequel elle peut réutiliser ses concepts, c'est-à-dire l'innovation, l'invention de l'objet. Elle tend donc à ne considérer que certains moments de la vie de l'objet et jamais son ensemble. Sous l'influence de la sociologie de l'innovation, dont les représentants français sont B. Latour et M. Callon, l'étude des objets techniques tend aujourd'hui à ne plus considérer que les acteurs stratégiques, c'est-à-dire ceux qui participent à l'élaboration d'un projet technique, et laisse de côté ceux qui participent à sa fabrication, son adaptation ou son utilisation. De même, la sociologie de l'innovation présente l'ensemble de l'existence des objets comme le prolongement logique du réseau et finit donc par minimiser l'influence du social sur la technique. Ainsi, dans les premières études de B. Latour²⁰, quand l'objet est stabilisé, il n'y a plus qu'une seule façon de le voir. La sociologie de l'innovation reposant sur les discours est également prise au piège des acteurs, en effet, quand ils utilisent l'objet, les acteurs sont essentiellement silencieux. Aujourd'hui, comme le note D. Vinck²¹, la sociologie des techniques issue de la sociologie des sciences s'oriente vers une étude des usages des objets techniques. Il s'agit de montrer comment les objets sont pris, transformés et déplacés en même temps que la société. Ce deuxième moment, l'utilisation, va pouvoir être étudié avec les concepts de la sociologie des sciences et de la

ainsi que les conditions politique, économique et social nécessaire à son développement.

²⁰ LATOUR B., *Aramis ou l'amour des techniques*, Edition la découverte, Paris, 1992.

²¹ VINCK D., op. cit. 1995

sociologie de l'innovation en étant présenté comme une ré-invention.

M. Akrich²², notamment, essaie de faire le lien entre innovation et usage en considérant l'objet comme un script (ce qui permet de contourner le problème lié au silence des acteurs durant l'utilisation des objets mais n'est pas sans poser problème), mais sa sociologie, par ses concepts et ses choix méthodologiques, reste essentiellement attachée à l'innovation. En effet, la tendance est de présenter l'utilisation de l'objet comme une réinvention et de reprendre les concepts construits dans le cadre de la sociologie des sciences. Toujours dans cette perspective, la sociologie des conventions s'est également intéressée à la question de l'usage des objets avec B. Conein, L. Thévennot et N. Dodier²³, en montrant que tous les usages ne sont pas inscrits dans l'objet technique mais sans faire le lien avec le moment de l'invention.

La sociologie des techniques est donc composée d'une multitude de courants sans unité. C'est l'enjeu d'une sociologie des techniques qui devra construire une approche plus unitaire permettant de rassembler ces multiples apports.

²² AKRICH M., op. cit., 1990.

²³ CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., *les objets dans l'action de la maison au laboratoire*, Ed de l'EHESS, 1993.

III. Description détaillée des différentes approches du lien entre social et objet technique

Dans ce chapitre, il s'agira de montrer comment les théories articulent ces deux couples d'opposition, pour connaître leurs avantages mais également leurs limites. Cette typologie est basée sur le travail de D. Vinck dans son ouvrage : « *la sociologie des sciences* » mais intègre les notions présentées dans le chapitre précédent.

Pour plus de clarté, nous regrouperons les théories par niveau de complexité : nous parlerons tout d'abord de celles qui présentent les liens entre objets techniques et social de manière unidirectionnelle puis celles qui décrivent une réciprocité des liens entre objets techniques et société. Dans chacune de ces deux catégories, nous présenterons les sociologies qui tendent vers le positivisme et celles qui tendent vers l'herméneutique tout en gardant à l'esprit le fait que ces deux termes sont les pôles d'un continuum. Le fait de classer la théorie particulière d'un auteur dans l'une de ces deux catégories n'indique pas que cet auteur est un positiviste ou qu'il pratique une sociologie de l'herméneutique mais que l'articulation complexe qu'il présente privilégie l'un de ces pôles et lui donne une primauté d'ordre ontologique.

De nombreux auteurs que nous citerons dans cette partie ne sont pas des sociologues mais leur analyse permet de mieux comprendre le lien entre société et technique ; aussi, trouvent ils leur place dans ce chapitre. De même, les auteurs cités comme faisant partie de la sociologie « herméneutique » ne se reconnaîtront pas dans cette appellation habituellement réservée à un courant extrême de la sociologie. Néanmoins, leurs théories sociologiques tendent vers « l'herméneutique » en ce qu'elle favorise le sens que les individus donnent à leur action sur les faits sociaux « objectivés ».

1. Théories présentant un lien unidirectionnel du rapport entre objets techniques et société

a. Le déterminisme technologique

Le premier courant qui présente un rapport entre société et objets techniques simple, c'est-à-dire unidirectionnel et tend vers une approche positiviste dans la polarisation que nous avons décrits plus haut (Cf. II. 2.) est le déterminisme technologique.

Ce courant a été la représentation dominante lors de la naissance de la pensée technologique. Selon cette théorie, les objets techniques sont indépendants de la société, c'est-à-dire notamment que l'évolution technique (que l'on nomme alors "le progrès technique") n'est pas influencé par le contexte social dans lequel elle se produit. Néanmoins, toujours selon ce courant, les objets techniques ont des effets sur la société ce qui signifie que l'évolution technique joue un rôle dans les changements sociaux.

Comme le montre B. Latour²⁴, pour ce courant, il semble impossible de donner une place aux objets techniques dans la sociologie à cause du découpage du monde, opéré en premier lieu par les sciences expérimentales, entre une part objective, le monde physique des objets, et une part subjective, le social. Ainsi, pour B. Latour : « *A cause de cette coupure, les objets ne peuvent faire irruption dans le monde social sans le dénaturer. La société ne peut envahir la science sans la corrompre*²⁵ ». Parler du poids des objets techniques dans l'action n'est donc pas possible sans introduire de la subjectivité dans l'objectivité et va contre la volonté scientifique de ce courant sociologique. Le seul moyen pour que cette sociologie accorde une place aux objets techniques est, dans sa construction comme science, de faire en sorte « d'objectiver » l'ensemble de son champ d'étude, c'est-à-dire

²⁴ LATOUR B., « Une sociologie sans objet : remarque sur l'inter objectivité », *Sociologie du Travail*, Paris, 4/94.

²⁵ LATOUR B., op. cit., 1994, p.598.

selon la célèbre formule de E. Durkheim de « *traiter les faits sociaux comme des choses* ».

C'est donc le plus souvent par sa proximité avec les sciences naturelles que l'objet technique doit son indépendance. En mettant en avant une présentation simpliste des objets techniques comme application de la science, il s'agit de lui octroyer la même indépendance vis-à-vis de la société.

En sciences sociales, ce courant est essentiellement représenté par J. Ellul²⁶. Il montre le puissant déterminisme interne à l'objet technique : toute la société en est déduite car les techniques forment un système, c'est-à-dire qu'elles se combinent entre elles. Elles ont donc une influence sur elles-mêmes et sur la société de manière globale.

Ce cadre théorique voudrait également que l'on puisse déduire logiquement l'itinéraire suivi par l'évolution des techniques. Il existe principalement deux théories sur cet aspect : dans le déterminisme technologique pur, l'objet technique étant l'application de la science, son développement répond à des critères objectifs et logiques. Plus récemment, une deuxième théorie a vu le jour qui repose sur une sorte de « darwinisme économique des techniques » selon lequel les mécanismes du marché jouent le rôle de contrainte et exercent une pression sur les techniques concurrentes aboutissant à la sélection des techniques plus aptes, c'est-à-dire les plus compétitives, car les entreprises ayant fait le bon choix technique sont avantagées sur le marché. Dès lors, le développement technique est logique puisque seuls les objets techniques les plus efficaces survivent.

Les théories proposant un déterminisme technologique sont aujourd'hui très largement contestées mais pour les comprendre, il est nécessaire de les replacer dans leur contexte. Elles furent mises en place pour s'opposer aux théories préexistantes. Tout d'abord, le déterminisme technologique s'oppose au mythe de l'inventeur génial, en montrant que le progrès technique est inévitable et participe en

quelque sorte de « l'air du temps » d'une époque. Cette conception s'oppose également aux théories présentant l'objet technique comme un outil neutre. Le déterminisme technologique s'emploie donc à montrer les effets des techniques sur l'organisation sociale afin de prouver que la technique n'est pas qu'un simple outil.

L'influence du déterminisme technologique doit également son importance à sa place dans une lecture de l'œuvre de Marx. En effet, la théorie marxiste est complexe et ambiguë en ce qui concerne le rapport entre objets techniques et sociétés et il existe deux lectures du rapport entre objets techniques et sociétés.

La première lecture est basée sur le concept de « dialectique matérialiste » de Marx et le situe dans le courant du déterminisme technologique. La seconde lecture refuse d'associer Marx et le déterminisme technologique en insistant sur le « Capital » et l'analyse des rapports de domination de classe par le mécanisme de création de la plus-value.

Comme le note Ph. Bernoux²⁷, l'analyse de Marx est fondée sur l'idée que les divers éléments de la société forment un tout cohérent, s'impliquent les uns les autres et que leur combinaison obéissent à une logique dominante. Cette logique dominante est dictée par les modes de production matérielle. Ainsi pour Marx :

« En acquérant de nouvelles forces productives les hommes changent leur mode de production, et en changeant le mode de production, la manière de gagner leur vie, ils changent tous leurs rapports sociaux. Le moulin à bras vous donnera la société avec le suzerain ; le moulin à vapeur, la société avec le capitaliste industriel²⁸ ».

Il s'agit d'un déterminisme technologique puisque une force productive, c'est-à-dire une technique, entraîne de façon mécanique les rapports sociaux. Son analyse repose sur

²⁶ ELLUL J., *Le système technicien*, Calman-Lévy, Paris, 1977.

²⁷ BERNOUX Ph., *Sociologie du changement, dans les entreprises et les organisations*, seuil, Paris, 2004.

²⁸ MARX K., *Œuvres*, 1, La pléiade, p. 79

le concept de « dialectique ». Marx reprend la philosophie d'Hegel en lui reconnaissant sa capacité à représenter la totalité du monde comme un processus de changement incessant et à découvrir le sens caché de l'histoire derrière les apparences. Néanmoins, il se distingue de ce dernier en présentant une dialectique « matérialiste ». Quand, pour Hegel, ce sont les idées qui sont le moteur de l'histoire, pour Marx, les idées ne sont que les produits des modes de production matérielle. Le mode de production se définit lui-même par deux éléments : les forces productives (c'est-à-dire les techniques matérielles de production) et les rapports de production (c'est-à-dire les rapports de classe). Ce dialectique matérialiste repose sur un déterminisme technologique puisque de manière générale, l'état des forces productives détermine celui des rapports de production puis l'ensemble de la société. En effet, les modes de production déterminent les superstructures d'une société : institutions et idéologies. Cette première lecture du rapport entre objets techniques et sociétés dans l'œuvre de Marx est résumée dans sa célèbre préface de critique de l'économie politique :

« Dans la production sociale de leur existence, les hommes entrent en des rapports déterminés, nécessaires, indépendants de leur volonté, rapports de production qui correspondent à un degré de développement déterminé de leurs forces productives matérielles. L'ensemble de ces rapports de production constitue la structure économique de la société, la base concrète sur laquelle s'élève une superstructure juridique et politique et à laquelle correspondent des formes de conscience sociales déterminées. Le mode de production de la vie matérielle conditionne le processus de vie social, politique et intellectuel en général [...] »²⁹

²⁹ MARX K., *Contribution à la critique de l'économie politique*, 1859, "les classiques des sciences sociales", http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_d_es_sciences_sociales/index.html, p. 20.

Néanmoins, cette première lecture de Marx comme partisan d'un déterminisme technologique est mise à mal par sa présentation du processus de changement donnant naissance à une deuxième lecture des rapports entre objets techniques et sociétés dans l'œuvre de Marx.

« À un certain stade de leur développement, les forces productives matérielles de la société entrent en contradiction avec les rapports de production existants, ou, ce qui n'en est que l'expression juridique, avec les rapports de propriété au sein desquels elles s'étaient mues jusqu'alors. De formes de développement des forces productives qu'ils étaient ces rapports en deviennent des entraves. Alors s'ouvre une époque de révolution sociale³⁰. »

Le changement social intervient donc lorsque les forces productives en évoluant et entrent en contradiction avec les rapports de production et les superstructures d'une société, empêchant les forces productives d'évoluer. La question est alors de savoir ce qui fait le changement technique. La réponse du déterministe technologique est : le progrès scientifique. Néanmoins, pour Marx, le progrès technique peut être entravé ou au contraire être développé par les rapports de production. Il n'est plus alors question de déterminisme technologique puisque des éléments sociaux influencent le développement des techniques. Dans sa théorie sur le changement social, Marx ne développera pas plus cet aspect laissant la porte ouverte aux deux interprétations. Aujourd'hui encore, Marx est essentiellement présenté comme partisan du déterminisme technologique et cette lecture de son œuvre a participé à faire du déterminisme technologique le courant dominant de l'analyse des rapports entre objets techniques et sociétés. Si c'est effectivement l'état des techniques qui détermine l'état des rapports

³⁰ MARX K., *Contribution à la critique de l'économie politique*, 1859, "les classiques des sciences sociales", http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_d_es_sciences_sociales/index.html, p. 20.

sociaux, la présentation de l'évolution technique chez Marx semble plus complexe que celle du déterminisme technologique. Lors de la présentation des théories sur la co-influence (Cf. III. 2. a.), nous verrons que d'autres écrits de cet auteur concernant le processus de construction de la plus-value, permettent de développer l'hypothèse selon laquelle cette première lecture de l'œuvre de Marx est simplificatrice.

b. Le constructivisme social

Le deuxième courant, le constructivisme social, présente également un rapport unidirectionnel entre société et objets techniques mais ce courant tend vers « l'herméneutique » dans la polarisation que nous avons décrits plus haut (Cf. II. 2.).

Dans ce courant, généralement, les auteurs emploient le sens large du terme technique ce qui pourrait poser des problèmes de comparaison avec les auteurs du courant précédent qui se réfèrent essentiellement à l'acception de technique comme « technique de production » voire seulement à l'objet technique. Néanmoins, le sens large englobe le sens restreint pour les partisans du constructivisme social, les objets techniques répondant aux mêmes critères que les techniques immatérielles, ce qui rend finalement la comparaison possible en ce qui concerne les objets techniques.

A partir du milieu des années 1970, le déterminisme technologique a été largement critiqué par les partisans du constructivisme social. Ce deuxième courant met en avant l'influence du social sur les objets techniques en montrant que le rôle du contexte social sur l'évolution n'est pas seulement de faciliter ou de retarder la découverte de nouvelles techniques mais agit également sur la nature de ce qui est découvert.

Le "constructivisme social" ne doit cependant pas être considéré comme l'inverse du "déterminisme technologique". Ce courant met effectivement en lumière une relation entre technique et social inversée par rapport au "déterminisme technologique" : ce n'est plus la technique qui influence le social mais

le social qui influence la technique. Cependant les relations décrites entre ces deux entités sont d'une autre nature. Le "déterminisme technologique" parle des conséquences causales liées à la découverte d'une nouvelle technique sur l'évolution d'une société. Le "constructivisme social" considère que les techniques sont construites socialement, c'est-à-dire qu'elles sont le fruit d'une situation historique et sociale particulière. Ce courant tend vers l'herméneutique qui refuse donc par principe la possibilité d'un lien de causalité puisqu'il considère que l'on ne peut séparer un domaine technique et un domaine social. Selon ce courant, le social participe à la définition même de ce que sera la technique ; le lien n'est donc pas de causalité mais de pénétration. Les tenants de ce courant considèrent que la technique est entièrement traversée par le social, c'est-à-dire que le social participe à la construction de la technique. Dans cette logique, il n'est donc pas possible de parler de « système technique » fermé.

Dans la sociologie anglo-saxonne, ce courant a été un des champs de recherche privilégiés des « social studies » qui ont cherché à montrer que le développement des techniques n'était pas neutre pour expliquer l'absence de certaines populations dans les processus d'invention ou leur plus faible accès aux objets techniques. Cette branche de la sociologie anglo-saxonne s'interroge sur l'influence des objets techniques sur les relations de genre et des relations de genre sur les objets techniques. Les principales contributions dans ce domaine proviennent du courant féministe et notamment de C.Cockburn³¹ qui montre que les objets techniques ne sont pas neutres en ce qui concerne le genre. Elle constate qu'en général, pour expliquer la domination des hommes dans le domaine des techniques, on se réfère à la différence de force physique. Mais elle récuse cet argument car beaucoup de machines ont été créées pour remplacer la force de l'homme. Pour elle, l'ingénierie et les

³¹ COCKBURN C., "Caught into the wheels: the high cost of being a female cog in the male machinery of engineering", *Marxism Today*, 1983.

machines représentent tout ce qui est masculin : la propension à contrôler et manipuler la nature, la célébration des muscles ou de la puissance de la machine, l'acceptation des risques physiques et l'atmosphère de performance et de compétition.

Pour compléter cette approche, J. Hofmann³² montre comment les programmes d'éditeur de texte sont construits selon une représentation mouvante du genre des utilisateurs. Les interfaces d'un éditeur permettent à un utilisateur d'utiliser l'ordinateur sans le connaître entièrement grâce à un vocabulaire sémantique et syntaxique qui transmet ces intentions à l'ordinateur. Leur développement correspond à une représentation particulière des utilisateurs.

Le premier type de systèmes, les systèmes spécialisés ("*DisplayWriter*" et "*WangWriter*"), est une sorte de synthèse entre une machine à écrire et un ordinateur puisque la machine et le programme étaient inséparables. Ces systèmes étaient caractérisés par un programme sous forme de "menu opérateur" qui permet aux utilisateurs de ne pas avoir à apprendre de manière active à parler le langage du système. Ces menus permettent une approche séquentielle de l'éditeur. Il était basé sur la convention en trois temps : l'utilisateur doit d'abord sélectionner l'action dans un menu puis la partie du texte à modifier et exécuter l'action. Enfin, une autre étape était ajoutée pour vérifier la justesse de l'action. Ce système tend donc à traiter les utilisateurs comme des éternels débutants et reste lent alors que le but de ces systèmes était d'accélérer la production d'écriture en automatisant les fonctions. Tous les systèmes voient entrer en conflit le désir d'améliorer l'efficacité de la production d'écriture et de protéger le système des potentielles erreurs humaines.

Le deuxième type de systèmes est uniquement composé d'un programme informatique ("*WordStar*" et "*WordPerfect*"). Les différents modes sont sélectionnés, non

plus au moyen de menus, mais de touches du clavier. Ce système permet aux secrétaires de garder leur main sur le clavier et de gagner un temps considérable. Néanmoins, il nécessite un apprentissage du lien entre l'action et le symbole utilisé pour le codifier qui est généralement une lettre. En considérant que le public des secrétaires pouvait avoir accès à des formations et avait la capacité d'apprendre ce langage, les concepteurs de ce système ont fait le choix de privilégier la productivité au détriment de la protection du système. Ces deux premiers éditeurs de texte étaient destinés à la "royal typewriter lady", une secrétaire qui utilisait une machine à écrire classique ce qui explique l'absence de fonction (comme les outils d'organisation des pensées) que l'on pensait inutile au métier de secrétaire.

Le troisième type de système ("*XeroxStar*" par exemple) ne cible plus les secrétaires mais les managers qui pourraient grâce au système se passer de secrétaire mais n'ont pas le temps et la volonté de se former à un langage complexe. La principale innovation de ce système est que son vocabulaire est une combinaison d'objet graphique et de quelques menus. Dans ce cas le choix est de favoriser la simplicité du contrôle en diminuant le recours à la mémoire de l'utilisateur. Les attentes dans la capacité et la volonté d'apprendre de ce groupe étaient si basses que l'abandon de l'augmentation du rendement de la production écrite était consciemment accepté.

J. Hofmann montre que si le genre affecte bien le développement des techniques, la relation n'est en aucun cas statique. Le genre ne joue qu'un rôle indirect, au travers des représentations que l'on en a. Pour cet auteur, le genre n'est donc pas une donnée extérieure et indépendante qui permet des conclusions sur les techniques : si certains systèmes traitent les femmes comme des éternelles débutantes, d'autres leur attribuent une plus grande autonomie et une capacité d'apprentissage. De plus, les plus faibles compétences concernant les éditeurs de texte sont attribuées aux hommes dans les systèmes d'éditeur de texte.

³² HOFMANN J., "writers, text and writing acts: gendered user image in word processing software", in D. MACKENZIE, J. WAJCMAN, *The social shaping of technology*, Open University Press, Maidenhead, 2003.

Enfin, J. Perrin³³ veut également montrer que la production technique comme la production scientifique n'est pas préprogrammée : ce ne sont pas des éléments extérieurs à la société qui s'imposent à elle. Pour J. Perrin, l'évolution des techniques est le résultat d'un choix économique, politique et culturel. Il reprend le terme : « *d'horizon de créativité* » de Manoury pour montrer comment l'imagination des savants est limitée par la société à laquelle ils appartiennent. Il met en avant le double déterminisme de la société vers les techniques : d'une part, au travers des rapports entre les hommes pour produire des biens et services et, d'autre part, au travers des rapports entre les hommes et les processus de production. Pour argumenter son point de vue, J. Perrin prend trois exemples d'éléments purement sociaux qui ont des effets sur la production des techniques :

- La division du travail : pour cela, J. Perrin va proposer une nouvelle histoire de la mécanisation et de l'automatisation. Il s'appuie tout d'abord sur K. Marx qui montre que la division du travail a précédé le machinisme dans les manufactures. Ainsi, il a d'abord fallu, en quelque sorte, « machiniser » l'homme avant que la machine ne se développe. La volonté de baisser les coûts de la main d'œuvre entraîne la division du travail de l'ouvrier en plusieurs tâches. Pour J. Perrin, la mécanisation est l'intégration des savoir-faire fonctionnels des travailleurs relevant. Elle ne peut donc se faire sans l'objectivation des capacités opératoires des travailleurs puis leur transfert vers la machine. Il montre que les réactions des ouvriers sont de deux ordres. Tout d'abord, de nombreuses révoltes se produisent à l'arrivée des machines. Mais les ouvriers développent également des modes d'utilisation de la machine différents en réaction à la volonté de l'entreprise de rassembler l'ensemble des savoirs opérationnels. Ces nouveaux savoirs concernent essentiellement le contrôle et la surveillance des machines.

L'automatisation est pour J. Perrin une phase transitoire. Comme l'ensemble productif est

de plus en plus complexe et parcellisé, il y a un besoin croissant d'information pour rendre efficace la production. De plus, le développement de la production par mécanisation se heurte à des contraintes : les capacités physiques des conducteurs qui contrôlent et surveillent les machines. Là où la mécanisation est l'objectivation puis le transfert des capacités opératoires des travailleurs, l'automatisation est l'objectivation puis le transfert des savoirs des travailleurs lié à l'information c'est-à-dire à la surveillance et au contrôle. L'automatisation se réalise par étape : tout d'abord c'est l'automatisation des contrôles de commande puis le développement d'instruments qui permettent d'objectiver les fonctions de contrôle comme les capteurs et enfin le traitement de ces informations par un ordinateur lors de l'informatisation. Comme la mécanisation, l'automatisation correspond à un transfert des savoirs de contrôle et de surveillance des travailleurs préalablement objectivés. Elle correspond également à de nouvelles politiques de gestion de l'entreprise : plus seulement la baisse des coûts mais également la baisse de la consommation, du nombre d'intermédiaires et l'amélioration de la qualité, liée à une approche " cybernétique " (étude des systèmes du point de vue des commandes et de la communication) de l'organisation du travail.

L'informatisation se réalise en parallèle de l'automatisation dans les années 1970. Elle constitue l'objectivation et l'intégration dans les programmes de production assistés par ordinateur, d'une partie des savoir-faire de l'encadrement dans les entreprises.

Pour J. Perrin, à l'origine, il y a la décision patronale (pour la mécanisation, il s'agit de réduire les coûts de la main d'œuvre) qui impose une certaine division du travail, qui permet l'objectivation des savoir-faire et dans un second temps leur transfert dans les machines. Ces techniques vont alors avoir des effets sur les ouvriers en leur imposant une nouvelle organisation du travail, les ouvriers pouvant, ou bien s'adapter en développant de nouveaux savoir-faire, ou refuser le changement en se révoltant. Pour J. Perrin, il y a donc interpénétration entre les

³³ PERRIN J., *op. Cit.*, 1988.

techniques et la société mais à l'instigation de cette dernière.

- Le rapport humain à la matière : le deuxième élément de la société affectant les techniques est le rapport de la société à la matière et plus particulièrement aux matières premières. Pour cet auteur, l'Occident est dans un rapport de domination vis-à-vis de la matière alors que les sociétés orientales sont dans une vision d'intégration et de coopération. Ainsi, les techniques occidentales sont de très fortes consommatrices d'énergie non-renouvelables. C'est également ce qui explique que les sociétés occidentales aient pu développer leurs techniques, car elles ne se souciaient pas de leur coût et de leur consommation. Il montre que la recherche-développement occidentale au sujet des matériaux a été principalement tournée vers l'utilisation dans des conditions extrêmes, l'utilisation de nouvelles propriétés et beaucoup moins vers la baisse du volume de déchets, la durée de vie des matériaux ou le recyclage. De même les recherche-développement sur l'énergie sont dirigées seulement vers le pétrole et le nucléaire et beaucoup moins vers une utilisation rationnelle de l'énergie ou vers les énergies renouvelables.

- Les relations géopolitiques : le troisième élément social ayant des conséquences sur les processus d'innovations relève des relations géopolitiques et notamment pendant les cinquante dernières années, des rapports Est-Ouest. Il s'appuie sur L. Mumford³⁴ qui montre que c'est la guerre, plus que l'industrie ou le commerce, qui détermine les traits principaux des techniques comme le prouvent les nombreuses adaptations d'inventions militaires dans le civil. Ainsi, la plupart des centrales nucléaires fonctionnent aujourd'hui à eau légère, malgré que celle-ci soit moins efficace que l'eau lourde, car c'est la filière qui était la plus adaptée aux besoins des sous-marins nucléaires.

Pour J. Perrin, le progrès technique n'est dû ni au hasard, ni à des normes de fonctionnement interne : il montre la forte influence de la division sociale du travail, du

rapport humain à la matière et des relations géopolitiques.

Pour montrer qu'il n'existe pas d'objet technique « pur », J. Ruffier³⁵ part du constat que les machines sont aujourd'hui majoritairement des systèmes complexes. Il définit la complexité comme ce qui ne peut pas être connu totalement par un seul individu. Les objets techniques étant complexes, des connaissances et des points de vue différents peuvent donc coexister. Dans cette optique, il n'est pas possible de parler d'objets purement techniques car ceux-ci ne peuvent fonctionner sans un ensemble de conditions sociales (un ensemble de savoir, des réseaux...). Pour eux, les « systèmes techniques » sont donc des systèmes socio-techniques. De ce fait, il n'existe pas de système technique standard car les conditions sociales présentes ne sont jamais identiques.

Les systèmes techniques possèdent donc une partie immatérielle unique, issue de leur histoire. Cette partie immatérielle est partiellement formalisée (notices, logiciels, cahiers des charges...) mais une partie n'est pas écrite. Elle réside dans les cerveaux des acteurs qui entourent l'objet (qui connaissent la conception de l'objet et les négociations qui l'ont entouré, qui ont des savoir-faire, une expérience, des connaissances concrètes et parfois une formation...). Pour maîtriser les techniques, il faut donc garder en mémoire l'histoire de la machine (les machines sont l'objet de choix et donc de négociations dont il faut garder la trace) mais également une circulation de l'information entre les différents acteurs. J. Ruffier utilise ici le concept de traduction de B. Latour et M. Callon : comme les machines sont souvent composées à la fois d'une partie mécanique ou chimique, d'une partie électronique et d'une partie informatique, sur une même machine, trois ou quatre ingénieurs spécialistes doivent donc souvent coopérer. Chacun de ces spécialistes a une logique et un langage propre et leur communication

³⁴ MUMFORD L., *Technique et civilisation*, Seuil, Paris, 1980.

³⁵ RUFFIER J., *L'efficacité productive, comment marchent les usines ?*, CNRS Edition, Paris, 1996.

passer donc nécessairement par une traduction.

J. Ruffier définit alors le concept d'efficience comme « le niveau d'aptitude obtenu dans la capacité à mobiliser des ressources humaines ou non-humaines pour produire des objets et des services dans des formes et des coûts requis par la demande ». Pour cet auteur, c'est l'efficience plus que l'efficacité qui est nécessaire au bon fonctionnement d'une entreprise. En effet, ce concept introduit une dimension diachronique avec la capacité d'adaptation à l'évolution de la demande.

Ce cadre théorique permet une approche intéressante du débat sur le transfert de technologie. Ainsi, J. Ruffier explique les échecs des transferts de techniques par le fait que les techniques transférées sont vues comme des simples marchandises alors que ce sont des systèmes sociotechniques. L'acheteur veut le même système que celui du vendeur, alors que le vendeur ne propose souvent qu'un objet matériel. La partie immatérielle d'un système sociotechnique ne peut être transférée. Néanmoins, dans certains cas, un système sociotechnique équivalent peut être mis en place. Pour cela, il faut favoriser la formation théorique des employés sur les techniques transférées ce qui permet une plus grande adaptation aux circonstances. De plus, il faut créer des réseaux internes à l'entreprise réceptrice mais également entre celle-ci et l'entreprise émettrice pour permettre la traduction des savoirs et leur diffusion. Enfin, J. Ruffier montre que ce qui compte pour évaluer la réussite d'un transfert de technologie, ce n'est pas seulement la réponse à une demande immédiate mais également sa capacité à se maintenir, c'est-à-dire d'évoluer, ce qu'il appelle l'efficience.

Les travaux de J. Ruffier³⁶ en particulier et ceux de l'INIDET³⁷ en général montrent qu'il peut exister plusieurs points de vue sur les mêmes objets si on les considère

complexes. Ils ajoutent également un deuxième lien entre social et technique en affirmant que les objets sont inextricablement mêlés au social par l'ensemble des savoirs et des réseaux qui sont nécessaires à leur utilisation. Selon eux, les objets techniques ne sont pas purement techniques car pour fonctionner, ils ont besoin d'un ensemble d'éléments sociaux. J. Ruffier présente donc une articulation qui tend à décrire l'intervention du social dans le processus d'invention mais qui est encore très proche des théories décrivant les objets comme éléments d'un système technique.

M. Maurice³⁸ montre la variabilité sociale des innovations d'un pays à l'autre. L'innovation est une construction sociale, c'est-à-dire que les catégories d'acteurs et les formes de divisions constituant les espaces de travail et de qualification sont plus ou moins favorables à l'innovation. Leur étude se base sur une comparaison systématique de la France, de l'Allemagne et du Japon. Ph. Bernoux³⁹ montre qu'il existe deux approches sociologiques de la culture pour la comparaison internationale. M. Maurice présente la culture comme la conséquence des effets sociétaux. Son analyse est synchronique : la culture est vue comme le résultat des rapports entre les sous-groupes composant la société à un temps donné. Ils décrivent trois sous-systèmes qui composent chaque système national : le rapport à l'éducation, la division et l'organisation du travail et les relations professionnelles et de travail. Ph. d'Iribarne⁴⁰ défend la notion de culture comme le résultat de l'histoire de la pensée du groupe en question, son analyse est donc diachronique.

³⁶ RUFFIER J., op. cit., 1996.

³⁷ DIENG P., GIANNINI M., POITOU J.P., RUFFIER J., SUPERVIELLE M., TANGUY C., VILLAVICENCIO D., WALTER J., « Transférabilité de l'efficience productive », Actes des journées de l'INIDET, Edition Padilevy, Lyon, 1998.

³⁸ MAURICE M., *Les bases sociales de l'innovation industrielle et du développement de produits, comparaison internationale et analyse sociétale*, miméo LEST, 21p.

³⁹ BERNOUX P., op. cit., 1999.

⁴⁰ D'IRIBARNE Ph., *La Logique de l'honneur. Gestion des entreprises et traditions nationales*, Paris, Ed. du Seuil, 1989.

V. Scardigli⁴¹ s'intéresse aux logiques d'action à l'œuvre dans les innovations. Les ingénieurs travaillant sur la modernisation des cabines de pilotage des avions de ligne ont, pour lui, quatre impératifs : tout d'abord, un « rêve de perfection » grâce auquel ils repoussent toujours les limites de « l'impossible ». Le deuxième impératif est celui de la « sécurité absolue » qui commande à l'automatisation du pilotage. Le troisième impératif est celui de la « rigueur » qui fait que les ingénieurs découpent toujours les opérations pour en maîtriser le cours. Enfin, le quatrième impératif est commercial et fait que les ingénieurs laissent une liberté d'initiative au pilote dans la mesure où la sécurité n'est pas en danger. Ainsi, la logique qui domine l'innovation est que la réalité perçue par la machine est plus fiable que celle perçue par l'homme. Les objets techniques sont donc façonnés plus ou moins consciemment par la société

Le courant constructivisme social a également été critique à l'égard du « darwinisme économique des techniques ». Comme le montre D. Mackenzie et J. Wajcman⁴², il a été fait trois types de critiques à cette théorie. La première provient des économistes car il est difficile pour une entreprise de prévoir la rentabilité d'une technique. J. Schumpeter montre notamment que les entreprises choisissent leurs solutions techniques dans un éventail très limité et se satisfont d'un profit acceptable et non maximum. Le deuxième type de critique est qu'il n'existe pas de définition universelle de ce qui est plus efficace. Enfin, B. Arthur⁴³ montre que les techniques sont améliorées lorsqu'elles sont adoptées. Dès lors, les techniques qui remportent un marché ne sont pas forcément les meilleures. Il prend l'exemple du développement du moteur dans les années 1890. Il y avait trois moyens de

fournir de l'énergie à une voiture : l'électricité, le charbon et le pétrole. Si à l'époque, le pétrole était la moins efficace des énergies, aujourd'hui, toutes les voitures ou presque l'utilisent. En ce sens, les techniques sont dépendantes de leur histoire ("path dependency"). De ce constat, cet auteur distingue trois types de techniques. Tout d'abord, certaines techniques n'ont pas de retour ni positif, ni négatif lorsque l'on les adopte. Dans ce cas, il considère que le marché sélectionne effectivement les meilleures techniques puisque rien ne vient contrarier le processus de sélection. Il y a les techniques qui ont un retour négatif. Ce sont principalement les techniques qui reposent sur l'utilisation d'une source d'énergie limitée. En effet, l'usage en diminuant les réserves d'énergie exerce une pression sur son prix. Ici aussi, on peut laisser le marché sélectionner les techniques car c'est la technique la plus rentable économiquement qui sera sélectionnée. Mais la majorité des techniques ont un retour positif à l'adoption par le processus d'amélioration par essais et par l'usage. Dans ce cas, pour B. Arthur, la sélection par le marché n'est pas adaptée et il faut une politique publique d'aide pour que les techniques qui s'imposent ne soient pas seulement celles qui ont été le plus largement adoptées.

2. Théories complexes du lien entre objets techniques et société

Aujourd'hui, si tous les sociologues reconnaissent la réciprocité des rapports entre objet technique et social, la controverse subsiste sur la nature des liens : les relations entre les objets techniques et la société sont-elles de l'ordre de la cause ou de la construction ?

De manière générale, il existe deux visions concurrentes de la complexité : lorsque deux éléments entrent en relation, il peut se produire une interaction, auquel cas chacun des éléments garde son intégrité. Mais il est également possible que les deux éléments se mêlent à tel point qu'il n'est plus possible de les distinguer. Ces deux visions concurrentes croisent largement la polarisation que nous

⁴¹ SCARDIGLI V., *Les sens de la technique*, PUF, Paris, 1992 et SCARDIGLI V., « les producteurs de sens. Le cas de l'Airbus 320 », *Culture Technique*, N° 24, 1992.

⁴² MACKENZIE D., WAJCMAN J., *op. cit.*, 2003.

⁴³ ARTHUR B., « competing technologies and economics prediction », *Options*, Avril 1984.

avons soulignée plus haut entre les approches qui tendent vers le positivisme ou vers l'herméneutique. En effet, une approche en termes de système permet de parler d'interaction causale alors que l'autre approche est caractéristique d'un mouvement de type construction.

a. La co-influence

Le troisième courant, la co-influence, présente cette fois-ci un rapport complexe, c'est-à-dire multidirectionnel entre société et objets techniques et tend vers une approche positiviste dans la polarisation que nous avons décrite plus haut (Cf. II. 2.). En quelque sorte, ces théories font une synthèse entre les deux courants précédents en restant dans le cadre d'une sociologie qui tend vers le positivisme. Dans ce cadre, elles utilisent généralement une définition du terme technique proche du sens restreint. Les partisans de ce courant parlent d'interactions causales entre un système technique et un système social qui ne sont pas de même nature. Les interactions entre ces deux systèmes sont donc limitées à des points de rencontre bien précis : le social n'influence pas la nature de ce qui est découvert mais peut favoriser l'adoption d'une technique plutôt que d'une autre ayant des résultats équivalents.

Dans cette classification, il y a deux éléments à prendre en compte. Tout d'abord, la place que la théorie laisse à l'influence du social sur l'objet technique. Le premier « courant » de la co-évolution reconnaît qu'il existe une interaction entre un système technique et un système social, néanmoins, il pense qu'il existe une prédominance du système technique dont les conséquences sont jugées plus importantes. La « tendance lourde » est donc l'effet du système technique sur le système social. Les effets du social sont considérés comme secondaires. Dans la présentation du deuxième « courant », la co-influence en elle-même, nous montrerons qu'il est possible de décrire un cycle de telle sorte qu'il ne soit plus possible de déterminer lequel de ces deux aspects est ontologiquement premier. Les influences du

système technique et du système social sont alors jugées équivalentes.

Cependant, un deuxième élément doit être pris en compte : la nature des effets de la technique sur le social. Dans le cadre d'une sociologie qui tend vers le positivisme, le but est la recherche des causes, mais cela ne va pas sans poser problème. Nous montrerons qu'il existe en fait deux définitions de la causalité.

- La co-évolution

Le premier représentant de ce courant est G. Simondon⁴⁴. Pour lui, la technique est le résultat d'une sorte de nécessité interne mais interagit également avec un nombre limité d'éléments de l'environnement grâce aux interventions de l'homme. Il est le premier à développer une analyse en terme de système. Les évolutions des objets techniques comportent des paliers qui sont définis par la réalisation de systèmes successifs à cohérence interne. Entre les paliers, il peut y avoir des améliorations mais sans changement de structure. Pour G. Simondon, le système technique est le lieu de causalités réciproques qui font qu'à partir de certaines limites dans les conditions d'utilisation, l'objet trouve en lui-même ses propres limites. Des incompatibilités naissent de la saturation progressive de sous-ensembles et les changements s'effectuent par bonds. On est ici dans une recherche de causalité « suffisante », c'est-à-dire qui considère pour deux événements « a » et « b », que « a » est la cause de « b » quand chaque fois que « a » se produit « b » se produit. On considère alors que « a » est suffisant à « b ». Une causalité suffisante implique donc qu'à une même cause est toujours associé le même effet. La critique de R. Aron⁴⁵ marque le passage vers une causalité « nécessaire ». Aron met en avant la prédominance de l'idéologie sur la technique dans la formation de structures et des antagonismes sociaux. Il décrit trois grandes révolutions techniques,

⁴⁴ SIMONDON G., *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier, Paris, 1989.

⁴⁵ ARON R., *Dix-huit leçons sur la société industrielle*, Gallimard, Paris, 1962.

l'utilisation du feu et des outils primaires, la culture de plante et l'élevage d'animaux et enfin les révolutions industrielles du XIXe et XXe siècles. Entre ces étapes, toutes les innovations n'ont eu pour lui aucune conséquence sur les caractères fondamentaux des sociétés humaines. Aron ne nie pas l'influence des techniques mais il pense qu'elle est insuffisante pour expliquer les changements sociaux car, pour une même technique, il peut exister différentes modalités de la propriété des instruments de production et différents rapports de classes. On passe alors à une causalité « nécessaire » qui considère, toujours pour deux événements « a » et « b », que « a » est la cause de « b » quand, s'il n'y avait pas eu « a », il n'y aurait pas eu « b ». Dans ce cas, « a » est nécessaire à « b ».

B. Gille⁴⁶, historien des techniques, va reprendre l'étude systémique de Simondon en la développant notamment grâce à l'apport de R. Aron. Il montre qu'il n'y a pas de techniques simples : elles sont au moins composées d'une combinaison de quatre éléments : de la matière, de l'énergie, une finalité c'est-à-dire une volonté humaine et un support. Même au stade élémentaire, il y a déjà une combinaison technique, qu'il propose d'appeler ensemble technique.

Il propose ensuite une hiérarchisation des ensembles techniques. Au premier stade, il parle de structures techniques qui peuvent être élémentaires comme les outils ou complexes comme les structures de montages (par exemple les machines-outils). Au second stade, il y a les ensembles techniques qui sont une association des différentes techniques unitaires. Enfin, le troisième stade est constitué par les filières techniques qui sont une suite d'ensembles techniques destinés à fournir le produit désiré et dont la fabrication se fait en plusieurs étapes successives.

Pour B. Gille, tous les objets techniques sont dépendants les uns des autres. C'est cette nécessité de cohérence qui forme un système technique. Il y a également une nécessité de cohérence avec les autres systèmes. En effet, la technique étant une activité humaine, elle

entretient des interrelations avec les autres systèmes dans le système global. La technique a une vocation dominante sur le système social car elle s'impose principalement pour des raisons exogènes. L'adoption d'un système technique entraîne ainsi l'adoption d'un système social cohérent. Les objets techniques dont dispose une société ne lui imposent pas un mode de vie mais en excluent certains. Ainsi, pour chaque technique, il existerait plusieurs systèmes sociaux compatibles. De plus, il faut que les logiques du système social concordent avec celles du système technique, ce qui explique que la société peut résister à un système technique.

Cet auteur montre comment les limites structurelles apparaissent en fin de cycle. Le principe de solidarité des techniques fait que les limites atteintes dans un secteur bloquent l'ensemble du système. Ces blocages ne dépendent pas seulement de la technique : le politique, l'économique et le social peuvent accélérer ou freiner la dynamique du système technique.

B. Gille pense qu'il y a une action réciproque entre technique et société dans un processus dynamique. La technique influence la société (notamment concernant l'optimum de la population) mais la société peut résister. Il y a donc adaptation de la société à la technique mais comme les deux systèmes sont très rigides, l'adaptation est difficile et il y a souvent des résistances.

B. Gille met également en avant les influences du système social sur la technique, même si elles sont moins importantes : il refuse ainsi le déterminisme du progrès technique qui veut que l'on puisse déduire logiquement l'itinéraire suivi par l'évolution des objets techniques. Il utilise le concept de René Boirel, la « rationalité diffuse qui se dégage du progrès technique⁴⁷ ». Il veut reconstruire l'itinéraire des chercheurs et leurs intentions. En effet, entre deux étapes, il y a plusieurs solutions qu'il nomme les « projets opératoires ». Il faut donc comprendre pourquoi un projet a été choisi. Pour B. Gille, c'est un déterminisme lâche

⁴⁶ GILLE B., op. cit., 1978.

⁴⁷ BOIREL R., *Théorie générale de l'invention*, PUF, Paris, 1997.

qui sauvegarde l'initiative personnelle même si la succession d'inventions reste ordonnée et logique. Il est donc possible de suivre l'évolution des objets techniques mais pas de la prévoir. Pour B. Gille, il faut donc resituer l'innovation dans son contexte : il faut en effet un ensemble de conditions sociales pour que l'innovation ne reste pas une simple spéculation mais devienne une réalisation concrète. De plus, il faut la possibilité d'une interrelation entre différentes techniques. Enfin, pour une innovation, il faut qu'il y ait une conscience d'un problème à résoudre c'est-à-dire un besoin, celui-ci pouvant être d'ordre purement technique mais également souvent d'ordre économique et plus rarement d'ordre politique ou social. Pour lui, la rationalité de l'inventeur est donc incontestable car il n'existe pas un nombre infini de solutions techniques à un problème donné. Mais le chercheur subit également des déterminismes d'ordre technique, économique, politique et social. La seule parcelle de liberté dans une innovation réside donc dans le chercheur qui est le point de rencontre de fins (influencé par la technique, l'économie, le politique, le social...) et de moyens, c'est-à-dire de structures techniques. B. Gille fait la différence entre invention (c'est-à-dire un dispositif technique nouveau ou une nouvelle combinaison technique venant répondre à un problème technique donné) et une innovation (qui a été d'abord définie par les économistes comme le lien entre une invention technique et un besoin économique). L'innovation est le point de convergence entre :

- différentes techniques : l'invention doit être cohérente avec le système technique existant.
- le système technique et les systèmes économique, politique et social : il faut également une cohérence entre système technique et systèmes économique, politique et social pour ne pas entraîner de résistances de la société.

En conclusion, B. Gille propose une représentation du lien entre technique et science profondément systémique. Il parle d'interaction mais il accorde une plus grande

influence à la technique, face à laquelle la société peut seulement résister ou s'adapter. Néanmoins, il existe un retour, c'est-à-dire une influence du social sur le technique même si elle est d'une intensité moindre. L'influence sociale porte, d'une part, sur la question que l'on se pose qui est à la base de l'invention et, d'autre part, sur la réalisation de l'innovation. Le travail d'invention, c'est-à-dire la technique en elle-même, reste donc libre de toute influence sociale. Pour B. Gille, l'évolution des techniques est alors fonction d'une « rationalité diffuse ». La rationalité est présente dans le travail de l'inventeur mais elle est diffuse car il faut un certain nombre de conséquences sociales, techniques, économiques et politiques pour qu'on prenne conscience du problème technique puis pour que la solution soit réalisée. Pour lui, l'innovation est le terme médian, le point de convergence entre système technique et système social.

- co-influence

Ici, il n'est plus question seulement d'interaction mais de co-influence car les deux systèmes, technique et social, sont inter-reliés de telle sorte que l'on ne puisse plus dire si l'un d'eux est ontologiquement premier.

Lors de la présentation sur le courant « déterminisme technologique », nous avons vu qu'une première lecture de Marx le présentait comme un partisan du déterminisme technologique en se basant sur sa présentation de la dialectique matérialiste. Nous avons également vu que les limites de cette première lecture, un peu simplificatrice, ont donné naissance à une seconde lecture. En effet, si l'état des techniques semble effectivement le principal moteur de l'histoire, Marx semble également penser qu'il existe une influence des rapports sociaux sur le développement technique. Cette deuxième lecture de la relation entre objets techniques et sociétés dans l'œuvre de Marx le présente donc comme partisan du courant de la co-influence puisqu'il existe à la fois une influence des objets techniques sur les sociétés et des sociétés sur les objets

techniques. Cette influence est présentée dans le « Capital » lorsque Marx explique le mécanisme de création de la plus-value⁴⁸. La machine est alors un moyen pour la classe dominante d'atteindre son but. Pour Marx, « comme tout autre développement de la force productive du travail, l'emploi capitaliste des machines ne tend qu'à diminuer le prix des marchandises, ce n'est qu'une méthode particulière pour fabriquer de la plus-value relative⁴⁹ ». Dans cette partie, il étudie la manière dont les forces productives matérielles se sont transformées d'outils, c'est-à-dire d'instruments manuels, en machine. Il voit dans le système de machines-outils automatiques qui reçoivent leur énergie d'un moteur central comme la forme la plus développée du machinisme productif. Le système des machines se distingue de la fabrique dès lors que « l'objet de travail parcourt une série de divers processus gradués exécutés par une chaîne de machines-outils différentes mais combinées les unes avec les autres⁵⁰ ». En ce sens, le système des machines est issu de la manufacture car il se caractérise également par la coopération par division du travail. Si la machine a d'importantes conséquences sur le social : elle transforme les modes de travail et le caractère social du travailleur collectif pour faciliter son développement, son introduction n'est possible que par la division croissante du travail. Les objets techniques sont alors la matérialisation de l'organisation économique et sociale et la division sociale pénètre la technique car les changements techniques sont en effet dus à la volonté d'augmenter la plus-value. En ce qui concerne le rapport entre objets techniques et sociétés, Marx semble donc décrire une boucle d'interaction, les objets techniques étant influencés par la société au travers des rapports sociaux de production et agissant à leur tour sur cette dernière. Néanmoins, Marx n'explicite jamais par quel mécanisme les

rapports sociaux de production influencent le développement technique.

La théorie de K. Marx sur le lien entre objets techniques et société a eu une très forte influence et la plupart des travaux sur ce sujet en sociologie du travail français ou anglo-saxons s'en sont largement inspiré et se sont attachés à préciser son travail en interrogeant les modalités de l'influence des rapports de sociaux de production sur le développement technique.

- La sociologie du travail française

Selon M. Maurice⁵¹, dans les années 1950 et 1960, la technique est interrogée dans la continuité des travaux de K. Marx, en terme de "progrès technique et d'évolutions du travail".

Le travail de K. Marx aura notamment une influence importante sur les fondateurs de la sociologie du travail G. Friedmann et P. Naville⁵². Ces auteurs insistent sur les effets des techniques sur la division et le procès du travail, en montrant comment le travailleur était progressivement « aliéné ». Ils s'opposent également au déterminisme technologique et insistent sur le rôle du patronat dans les changements techniques (ils critiquent le fatalisme des patrons à l'égard du « progrès » technique). Les patrons sont pour eux responsables des effets sociaux des techniques car tous les objets techniques laissent une marge de manœuvre.

G. Friedmann⁵³, dans son analyse des milieux techniques qui remplacent peu à peu les milieux naturels, observe les transformations des modes de sentir et de penser dans une « civilisation technicienne ». Son ouvrage de référence (« *Les problèmes du machinisme industriel* ») traduit pour M. Maurice les enjeux de l'époque : la technique pour ou contre l'homme ?

⁴⁸ MARX K., « Le machinisme et la grande industrie, livre I, tome II, section 4, chap. XV », dans *Le capital, critique de l'économie politique*, Editions sociales, Paris, 1968.

⁴⁹ MARX K., op. cit., p. 22

⁵⁰ MARX K., op. cit., p. 25

⁵¹ MAURICE M., « La question du changement technique et la sociologie du travail », dans DE COSTER M., PICHAULT F., *traité de sociologie du travail*, De Boeck Université, 1994.

⁵² FRIEDMANN G., NAVILLE P., op. cit., 1970.

⁵³ FRIEDMANN G., *les problèmes du machinisme industriel*, Gallimard, Paris, 1946.

G. Friedmann est dans une perspective marxiste et il étudie les effets du progrès technique sur l'évolution du travail. Pour M. Maurice, à la différence de Marx, il néglige l'analyse du système économique, ce qui donne l'impression qu'il considère la technique comme le moteur de l'histoire. G. Friedmann voit dans la dialectique interne du progrès technique deux tendances : un éclatement progressif des anciens métiers tandis que le perfectionnement des machines entraîne l'apparition de « nouveaux métiers qualifiés » qui pourrait laisser présager une nouvelle qualité du travail humain à terme. Mais comme il distingue les potentialités d'une technique et les conditions socio-économiques de son utilisation, il est plus sensible aux dégâts du progrès technique qu'aux espoirs d'une libération de l'homme par l'automatisation. Dans les travaux de G. Friedmann, il n'est donc pas question de déterminisme technique simple car il considère que les objets techniques laissent différentes possibilités : face à la disparition des anciens métiers, on peut soit remplacer les anciens professionnels, soit les former et en faire des nouveaux opérateurs techniques polyvalents. Ces travaux reposent sur une représentation du travail « humain » basée sur l'artisanat : dès lors l'automatisation est vue, plus que comme une déqualification, comme une déshumanisation. C'est ce qui explique les ambiguïtés de son travail dans lequel il étudie les perspectives que la spécialisation des tâches offre à l'humanisation du travail en considérant que les métiers nouveaux devaient contribuer à ré-humaniser le travail parcellaire.

P. Naville⁵⁴ critique l'approche de la technique de G. Friedmann en soulignant la dissociation croissante avec entre l'activité de la machine (transformation du produit) et activité de l'homme (chargé du fonctionnement de la machine) le développement des processus automatiques. Les problèmes liés à la qualification et à l'évolution de l'emploi ne peuvent être analysés comme la conséquence l'une de l'autre : il faut intégrer dans l'analyse les

conditions économiques dans lesquelles s'inscrit ce rapport. Il refuse donc de considérer une potentielle requalification du travail même s'il reconnaît que l'automatisation semble exiger une coopération qui paraît contradictoire avec la structure hiérarchique de l'entreprise.

En quelque sorte G. Friedmann pense que les conséquences des objets techniques sur la qualification sont potentiellement positives mais que les conditions sociales de son utilisation entraînent une déqualification. Pour P. Naville, la technique n'est pas séparable de l'économie, elle a été créée comme un rassemblement des outils de travail et non pour permettre une quelconque requalification. Ces deux théories se distinguent donc par le niveau de déterminisme qu'elles attribuent à la technique : pour G. Friedmann, les objets techniques ont des conséquences sociales incertaines qui sont déterminées par le système social alors que pour P. Naville, les conséquences sociales des objets techniques sont dues à la situation économique de leur invention, c'est à dire à ce pour quoi elles ont été créées même si l'objet technique garde une indépendance relative.

Dans les années 1960, selon M. Maurice⁵⁵, on constate une évolution de la manière dont la sociologie du travail traite le rapport entre technique et travail autour des notions d'attitude au travail et de conscience ouvrière. Il montre que la question se déplace vers une étude de la résistance ouvrière face au changement technique. Ce mouvement correspond à un déplacement de la demande qui craint que ces résistances ne soient un frein au progrès mais les sociologues s'emparent du sujet différemment. Ainsi, A. Touraine⁵⁶, dans ses premiers travaux, étudie les modifications de la classe ouvrière consécutives aux changements techniques, notamment à propos de la répartition des professions et de la qualification en prenant en compte les critiques ayant été adressées au déterminisme technologique.

⁵⁴ NAVILLE P., *L'automation et le travail humain*, Centre national de la recherche scientifique, 1961.

⁵⁵ MAURICE M., op. cit., 1994.

⁵⁶ TOURAINE A., *L'évolution du travail ouvrier aux usines Renault*, CNRS, Paris, 1955.

Il décrit les rapports contradictoires entre deux systèmes, professionnel et technique, dans un schéma en trois phases qui allie différemment social et technique. La phase A est le règne du travail professionnel caractérisé par un travail complet effectué par des outils simples et polyvalents. La phase B est marquée par la décomposition des tâches où l'homme devient le serviteur de la machine. Dans la phase C, il décrit l'introduction de la machine automatique qui développe l'autonomie de la machine vis-à-vis de l'homme. Ce dernier trouve une nouvelle cohérence dans les fonctions de contrôle et d'entretien. Ces trois phases ne sont pas liées par une évolution linéaire et la phase intermédiaire est analysée comme la rencontre de deux logiques : le travail de série et à la chaîne. Le passage du système professionnel au système technique est une sorte d'arrachement du travail à ses déterminants techniques tandis que s'accroît sa valorisation sociale. Plus les formes modernes de technique se développent, moins le mode d'organisation est déterminé par la nature technologique du travail au bénéfice de l'ensemble de l'orientation de la société. Ainsi, dans la dernière phase, le travail possède pour les travailleurs un sens dépendant entièrement de conditions sociales. Comme Naville, il décrit la dissociation croissante entre le système technique et l'intervention de l'homme mais il va plus loin en montrant les conséquences sur la conscience ouvrière qui est de plus en plus orientée vers la direction et éloignée de l'exécution. Pour lui, ces changements permettent la valorisation sociale du travail dont il admet la relativité : le travail de l'ouvrier n'ayant alors aucun sens professionnel, il tire toute sa signification de l'ensemble social dans lequel il se situe. S'il partage avec Marx, Friedmann et Naville, une certaine vision des rapports entre objets techniques et sociétés qui repose sur l'indépendance relative du système technique, la théorie de Touraine est donc plus critique vis-à-vis du déterminisme technologique car si la conscience ouvrière se transforme avec l'évolution de la technique, il n'est en aucun cas question de détermination.

- La sociologie du travail anglo-saxonne

Dans la sociologie anglo-saxonne, H. Braveman⁵⁷ reprendra également les théories de Marx sur les liens entre objets techniques et société. L'évolution des machines, depuis ses formes primitives (quand un cadre rigide guidait le travail des mains) jusqu'aux plus complexes objets techniques modernes (dans lesquels le travail est guidé du début à la fin par des forces physiques) est vue comme le progrès du contrôle du genre humain sur le processus du travail. Néanmoins, il considère que le "genre humain" est un terme abstrait et que, en regardant concrètement, ce contrôle n'est que celui du propriétaire de la machine et devient au contraire la dépossession du contrôle de ceux qui travaillent. Cette domination n'est en rien une nécessité de la technique. En effet, il faut notamment que la machine soit la propriété non pas des travailleurs mais d'un autre groupe dont les intérêts sont divergents pour que le développement de la technique se transforme en domination de l'exécutant immédiat. La manière de travailler doit être dictée, non pas en fonction des besoins des exécutants, mais de celui qui est le propriétaire des machines. Enfin, il est nécessaire de disposer d'une force de travail qui soit dans la misère, l'ignorance et puisse être dominée par la machine et non des hommes qui travaillent indépendamment. La technique permet donc aujourd'hui de faire ce que les différentes organisations du travail avaient auparavant essayé d'établir : centraliser la décision. Le capitalisme nécessite donc la déqualification et la standardisation de la main d'œuvre et la technique n'est qu'un outil que le capitalisme utilise à cette fin.

D. Noble⁵⁸, en s'appuyant également sur les théories de K. Marx, montre sur un cas précis

⁵⁷ BRAVEMAN H., *Labor and Monopoly capital: the degradation of work in the 20th century*, Monthly Review Press, 1974.

⁵⁸ NOBLE D., « social choice in machine design : the case of automatically controlled machine tools », in A. Zimbalist, *Case studies on the labour process*, 1979.

comment les objets techniques deviennent des matérialisations de l'organisation économique et sociale tout en gardant une autonomie relative. Cet auteur s'oppose au déterminisme technologique en montrant l'influence du social sur la technique. Ici, la technique n'est pas construite socialement mais c'est le choix entre deux objets techniques et donc leur diffusion (dont l'origine peut très bien venir de lois propres à la technique) qui se fait selon des critères sociaux.

D. Noble s'intéresse à l'introduction des machines-outils contrôlées numériquement. Ces objets techniques conduisent notamment à une plus grande concentration du pouvoir de décision. Plutôt que de voir ces changements comme les conséquences logiques de l'introduction de nouvelles techniques, l'auteur montre qu'il s'agit d'un choix de la direction.

Une machine outils est une machine utilisée pour couper une pièce de métal à la forme choisie. Traditionnellement les machines-outils sont manipulées par des ouvriers qualifiés au moyen de leviers, de crans... Au cours du XIXe siècle, pour D. Noble, les avancées techniques ont permis de transférer une partie de l'intelligence dans la machine elle-même en enlevant certaines tâches manuelles à l'ouvrier. Elles permettent à des ouvriers moins qualifiés de manipuler la machine une fois que celle-ci a été réglée par un ouvrier qualifié. Dans ce schéma, la principale source d'intelligence est toujours l'ouvrier.

La rupture intervient dans les années 1930 et 1940 avec le développement de capteurs capables de transmettre de l'information. Deux solutions existaient alors : utiliser une bande mémoire pour reproduire indéfiniment une opération exécutée par un ouvrier qualifié ou utiliser le « contrôle numérique ». La bande de mémoire est en réalité simplement un démultiplicateur de qualification car l'intelligence provient toujours de l'ouvrier qualifié qui exécute pour la première fois la manœuvre. Le contrôle numérique est basé sur une philosophie complètement différente. Les détails de la pièce souhaitée et des manipulations nécessaires doivent être

transcrits en une description mathématique ce qui a pour conséquence d'enlever toute intelligence du poste de l'ouvrier. Malgré un coût nettement supérieur à l'origine, le contrôle numérique est aujourd'hui utilisé partout.

Le choix du numérique est dû à la structure des relations horizontales de production (interentreprises). L'industrie des machines-outils est très sensible aux fluctuations du marché. De plus, il y a toujours la nécessité d'adapter la machine aux besoins des utilisateurs. L'un des challenges de l'automatisation des machines-outils est de les rendre automatique sans leur faire perdre leur flexibilité.

Mais le contrôle numérique a également été choisi du fait de l'organisation verticale des entreprises (organisation du travail au sein de l'entreprise). Le système par bande mémoire semblait parfaitement adapté aux petites entreprises de fabrication de machines-outils car il permet de se passer de mathématiciens ou d'informaticiens et a un coût largement inférieur. Le contrôle numérique offrait plusieurs avantages : la plus grande précision et la perspective de réduire les coûts salariaux en ce qui concernait les ouvriers.

Il faut également noter que le développement du contrôle numérique a été rendu possible par le soutien de « l'Air Force ». Alors que les critères de développement des objets techniques prennent en général en compte les coûts, ici, il n'y a pas eu de demande portant sur ce domaine.

Il y avait également des raisons beaucoup moins « pratiques » de choisir le contrôle numérique. Tout d'abord, le numérique est le symbole de l'âge des ordinateurs. Le choix de cet objet technique est également dû à l'idéologie du capitalisme. Il considère que la méfiance des ingénieurs vis-à-vis des ouvriers, qui a guidé le développement du numérique dans un contexte de mouvement sociaux de ces derniers, reflète la méfiance du capital vis-à-vis du travail. Cette méfiance se traduit au cours du développement du capitalisme par le transfert des compétences de la production à la direction. Noble montre que le programme de F. Taylor est de changer l'organisation de la production en transférant la qualification au management.

En effet, c'est la qualification des ouvriers qui rend possible la flânerie systématique car ils sont maîtres du processus de production. Dans un premier temps, ce transfert se limita à l'organisation du travail. L'automatisation des machines et le contrôle numérique sont vus par D. Noble comme un essai de la part de la direction pour prendre le contrôle de la production. D. Noble précise que cette tentative n'a pas été un succès complet car les machines mêmes numériques ne peuvent fonctionner seules. Comme elles ne sont pas tout à fait fiables, il faut que quelqu'un qui connaisse le processus surveille leur fonctionnement.

- Travaux actuels

En raison de la perte d'influence de la sociologie du travail dont ce courant est largement inspiré, il y a assez peu de travaux contemporain dans cette branche de la sociologie.

J.C. Rabier⁵⁹ propose la notion de configuration de production, à partir d'études sur l'industrie textile, pour pouvoir associer l'indépendance relative de la technique et les influences sociales sur les objets techniques. La technique n'est pas neutre et elle intègre une logique sociale car l'émergence et le développement d'une technique sont liés à des conditions socioculturelles. Toutefois, la technique intègre également une logique purement technique qui correspond au système technique dans lequel elle se déploie. Cette dernière résulte de sa composition purement technique : avec la technique, l'action est finalisée, incorporée dans une machine concrète qui ne peut avoir d'autres destinations. En effet, elle impose au travailleur une démarche obligatoire qui comporte peu d'alternatives. Avec la mécanisation, la nature des interventions est déjà programmée dans la machine. Avec l'automatisation, ce n'est pas seulement l'activité du travailleur mais également celle de l'ensemble du collectif de travail qui est réunie dans la conception, la préparation, la réalisation et l'adaptation du processus. Mais la logique technique d'un objet technique

n'est pas figée car son installation dans une situation concrète de production est l'objet d'un compromis qui modifie les caractéristiques des éléments en présence.

J.C. Rabier explique comment il peut à la fois prendre en compte les influences sociales sur la technique et continuer à parler de relations causales entre systèmes. Il utilise trois arguments : tout d'abord il existe une relation spéciale entre une technique et ses conditions d'implantation, son mode d'organisation... c'est-à-dire que la technique bénéficie d'une indépendance relative. De plus, la mise en place des objets techniques a des effets à long terme sur le système social. Enfin, les enquêtes montrent qu'une technique développée dans une société, n'est pas utilisée très différemment dans d'autres sociétés. S'il existe une influence du modèle économique et social, elle porte plus sur les options d'organisation et de conception des tâches que sur la technique elle-même. Pour pouvoir continuer à parler de système, il recommande donc de n'utiliser le terme technique que pour désigner les objets « physiques » et l'ensemble des procédés de production, en laissant de côté les aspects sociaux de la production tels que la division ou l'organisation du travail.

Il introduit donc une différence fondamentale entre déterminisme technologique et déterminisme technique. Selon le "déterminisme technologique", les effets du système technique se font ressentir sur le système social au niveau global. Mais J.C. Rabier montre que la notion de système oblige également à déterminer précisément les points de rencontre entre les objets techniques et le social. Aussi, il s'intéresse en premier lieu aux conséquences microsociologiques et s'interdit de déduire des conséquences globales avant d'avoir fait un lien, grâce à des configurations, avec les influences observées au niveau microsociologique. Le déterminisme technique désigne donc l'ensemble des éléments que le dispositif de l'objet technique empêche physiquement. L'analyse de J.C. Rabier continue de donner une place spéciale à la technique : son évolution reste spécifique et elle impose des contraintes particulières. Les objets techniques délimitent

⁵⁹ RABIER J.C., op. cit., 1992.

donc un espace de liberté dans lequel se déploient les autres contraintes et en dehors duquel il est impossible de se situer. L'analyse du changement devient alors l'identification de cet espace et des co-déterminations qui s'y exercent.

b. La co-construction

- Etudes de l'innovation

Le quatrième et dernier courant : la co-construction ou « le tissu sans couture » comme le nomme Vinck, présente également un rapport multidirectionnel entre société et objets techniques mais il tend vers une approche « herméneutique » dans la polarisation que nous avons décrite plus haut (Cf. II. 2.). Dans ce courant, les sociologues parlent d'interpénétration entre technique et social, ce qui interdit de parler de système au profit d'ensembles hybrides relevant à la fois du domaine du social et du domaine de la technique.

Les partisans de la co-construction utilisent la même définition du terme « technique » que ceux du constructivisme social : le sens large.

J. Baudrillard au travers son analyse de la société de consommation⁶⁰ propose une théorie du lien entre objets techniques et société intermédiaire entre la construction sociale des techniques et la co-construction. S'il refuse la distinction entre un aspect « technique » et un aspect « social » comme les partisans du courant de la co-construction, il insiste essentiellement sur la construction sociale de la technique. En effet, si les objets techniques construisent le social c'est uniquement du fait du pouvoir contraignant que les individus lui donnent et construisent. Il fait la distinction entre le système traditionnel et le système moderne qui apparaît avec les phénomènes de consommation de masse. Ces « systèmes » de sens regroupent l'aspect technique et social

dans un ensemble qui dirige nos modes de relation à l'objet technique.

Pour Baudrillard, les objets techniques sont sociaux de par leurs conditions de production et de consommation. En effet, ils sont l'objet d'un double mouvement :

- Une systématisation objective : les objets techniques sont intégrés dans un « plan technique », la construction d'un système qui relie les objets techniques entre eux et leur attribue des qualités concrètes qui régissent la manière dont nous interagissons avec eux. Pour Baudrillard, ce plan technologique est « une abstraction : nous sommes pratiquement inconscient de la réalité technologique des objets. Pourtant, cette abstraction est une réalité fondamentale : c'est elle qui gouverne les transformations radicales de l'environnement. Elle est même, soit dit sans paradoxe, ce qu'il y a de plus concret dans l'objet, puisque le processus technologique est celui même de l'évolution structurelle des objets⁶¹ ». Le pouvoir contraignant des objets techniques vient principalement du fait que les individus construisent ce plan technique. Cette construction entraîne ce qu'il nomme « une systématisation objective » de l'objet et qui est en fait une systématisation pensée comme objective. Dans les sociétés traditionnelles, l'objet technique est rapproché du genre humain pour refléter des valeurs dans un système totalitaire. Dans le système moderne, l'objet technique est construit comme une abstraction et un désaveu de cette humanité. Le système entier repose donc sur le concept de fonctionnalité, ce qui signifie, pour Baudrillard, non pas « ce qui est adapté à un but, mais ce qui est adapté à un ordre ou un système : la fonctionnalité est la capacité de s'intégrer dans un ensemble⁶² ». Ce système moderne est composé de deux éléments contradictoires :

- le rangement : c'est-à-dire que les objets ne sont plus organisés selon le goût mais comme un système fonctionnel, comme des réponses à des problèmes. Cet élément est associé à « l'homme de

⁶⁰ BAUDRILLARD J., *La société de consommation, ses mythes et ses structures*, Ed Denoël, 1970.

⁶¹ BAUDRILLARD J., *Le système des objets*, Gallimard, Paris, 1968, p. 9.

⁶² BAUDRILLARD J., op. cit., p 89.

rangement » dont la figure caractéristique est l'ingénieur des télécommunications qui n'a plus besoin de ces objets car le monde extérieur est vu comme produit et acquis.

- l'ambiance : c'est-à-dire la « culturalité systématique » au travers les oppositions chaud/froid, proximité/absence qui remettent en cause l'ordre de Nature. Ces oppositions permettent en façade de maintenir le signe de la relation entre les individus tout en résolvant les problèmes d'ordre subjectif, c'est-à-dire en faisant en sorte que cette relation ne soit que fonctionnelle. Cet élément est associé à « l'homme relationnel » pour qui la relation doit être fonctionnelle pour résoudre les problèmes liés à la subjectivité comme le désir ou la pulsion.
- Une systématisation subjective : à ce premier aspect social des techniques, s'ajoutent « l'incohérence sociale » de leur utilisation. La consommation est un système culturel qui, même s'il est vécu comme inessentiel vis-à-vis de la technique, vient compromettre son statut objectif. De plus, l'inessentiel de l'objet lui-même (sa couleur ou sa forme par exemple) n'est plus laissé au hasard dans l'industrie moderne mais est repris et systématisé par la production qui est également sociale. De même, les fonctions les plus concrètement objectives de l'objet peuvent être divisées en différentes fonctions et les fonctions peuvent à leur tour être divisées en diverses formes qui sont du domaine de la « personnalisation » de la connotation formelle et donc du registre de l'inessentiel. Ainsi, les objets sont également l'objet d'une « systématisation subjective » (qu'il faut comprendre comme une systématisation pensée comme objective puisque pour cet auteur tout se joue dans le subjectif) au travers l'objet ancien, baroque ou exotique (qui même s'il semble opposé au système objectif y trouve sa place car il se place dans un manque : il crée de « l'être » ou plutôt le « signe de l'être » et permet ainsi

la survie du système fonctionnel) ainsi que dans la collection.

Mais les objets ont également des connotations c'est-à-dire des significations idéologiques. La principale est la connotation technique. Pour Baudrillard, cette connotation peut être résumée par le concept de l'automatisme. Pour lui, la pensée présente le progrès technique comme résultat de la capacité à prendre en compte l'incertitude. Dans cette pensée, l'automatisme est vu comme l'un des moyens privilégiés pour réduire cette incertitude. Aussi, progrès technique et automatisme sont souvent rapprochés. Pour autant, cet idéal de l'objet masque une défaillance structurelle : ces fonctions secondes qui deviennent automatiques s'exercent aux dépens de la structure concrète de l'objet technique et leur effet le plus immédiat, outre de satisfaire au désir d'automatisme, est de fragiliser l'objet, d'élever son prix et de favoriser sa désuétude et donc son renouvellement.

Cette théorie extrême de l'objet technique vu uniquement comme relais d'un sens (pour Baudrillard le but final de ce sens est la consommation) est très proche de celle de M. Callon et B. Latour dans le sens où ce qui les intéresse, plus que l'objet en lui-même, est la manière dont les individus vivent leur relation aux objets et l'expriment. Pour Baudrillard, il s'agit uniquement d'interroger le « *système parlé des objets* » c'est-à-dire le « *système de signification plus ou moins cohérent qu'ils instaurent*⁶³ ».

Le premier auteur qui présente une théorie du type co-construction est T. Hughes⁶⁴. Cet auteur construit sa théorie du système technologique, grâce à une étude très précise du travail d'Edison. Il montre que le processus d'invention ne découle pas d'idées géniales mais d'un long processus créatif au travers duquel on assiste à l'amélioration continue des techniques existantes avec un rôle important de l'apprentissage par la fabrication et par l'usage.

Pour Hughes, Edison n'est pas seulement un penseur, c'est également un ingénieur qui

⁶³ BAUDRILLARD J., op. cit., 1968, p 9.

⁶⁴ HUGHES T., *Networks of power*, John Hopkins University Press, Baltimore, 1983.

utilise et développe ses inventions. Sa méthode pour approcher les problèmes est systématique, synthétisant l'économie, le technologique et le scientifique. Il intègre ses inventions dans un système qui est directement utilisable par ses clients. En 1878, il annonce qu'il a créé un système qui pourrait permettre d'amener l'électricité dans les maisons privées. A cette époque, il lui manque des éléments techniques de ce système (il n'a ni générateur, ni système de distribution ni lampe à incandescence) mais il a "*le bon principe*". La première étape est donc une intuition, puis surviennent les difficultés. Le système d'Edison ne contient pas que des composants techniques mais intègre également des hommes. En ce sens, Edison est donc également un manager. Deux hommes (Francis Upton et Francis Jehl) lui permettent de faire le lien avec les connaissances scientifiques car l'électricité est l'un des domaines de la technologie principalement développé par les scientifiques. Un homme (Grosvenor Lowrey) était le conseiller d'Edison sur les problèmes économiques et financiers. C'est lui qui a obtenu les fonds pour Edison de la "Drexel, Morgan and Company". De plus, il met en place le lobby politique qui permettra à Edison de décrocher la licence nécessaire au lancement de sa compagnie. Les différents personnages du laboratoire ont donc permis à Edison de créer un système cohérent autour d'un changement technique. Les problèmes techniques étaient nombreux, il fallait inventer un générateur, des dynamos, des conducteurs de courant souterrain et des lampes incandescentes en grandes quantités. Edison résolvait donc les problèmes techniques sur plusieurs niveaux, de manière systématique et intégrée : il ne concevait pas les aspects technologique, scientifique et économique comme séparés. Les calculs économiques et les savoirs scientifiques faisaient autant parti des inventions d'Edison que les inventions proprement technologiques résultant d'un long processus de recherches et d'essais.

Hughes prend comme exemple l'invention de la lampe à incandescence. A l'origine de son raisonnement on trouve un calcul économique : la volonté de concurrencer le

gaz. Il en déduit une nécessité : pour que le système soit viable, il faut réduire la consommation d'énergie. Puis vient une déduction logique liée à des lois scientifiques : il combine les lois de Joule et d'Ohm et trouve qu'un filament hautement résistant peut permettre de réaliser l'économie désirée. Ainsi, alors que la découverte technique du filament peut sembler la pièce centrale du raisonnement d'Edison, on se rend compte que celle-ci n'aurait pas été possible si le problème n'avait pas été auparavant défini économiquement et scientifiquement. De plus, l'invention ne s'achève pas avec cette déduction scientifique mais nécessite également un long processus d'essais de différents matériaux pour trouver celui qui aura les bonnes caractéristiques physiques. Sa théorie du lien entre technique et société est donc orientée par deux concepts :

- Le « revers saillant » est l'endroit dans la ligne de développement d'un ensemble de techniques regroupées en système technique par la communauté des ingénieurs, où il y a le plus de résistance et sur lequel les ingénieurs concentrent leurs efforts. Il ne s'agit pas d'un déterminisme technologique car si les revers saillants posent problèmes, c'est que les ingénieurs veulent aller dans une direction donnée et qu'ils ont défini l'ensemble technique de telle manière que cela pose problème. Ces objectifs sont souvent imposés par la concurrence économique. Les techniques existantes conditionnent donc l'émergence de nouvelles, mais il n'y a pas d'autonomie de la technique et l'on ne peut donc pas déduire de trajectoire technique ni de nécessité interne à la technique. Pour Hughes, résoudre un problème technique revient donc le plus souvent à résoudre un problème économique. La technique et l'économie participent donc du même mouvement et ne peuvent être séparées totalement. Les changements techniques ne sont pas exogènes à la société car l'économie reflète un certain aspect de celle-ci, c'est-à-dire ce à quoi on attribue de la valeur.

- Le deuxième concept est le processus d'apprentissage par essais (« *process of learning by using and doing* ») qui veut que le développement technique passe plus par un

travail d'essais et que par un éclair d'inspiration.

Cette théorie que nous avons placée suivant la tradition dans le courant de la co-construction est étonnement proche des théories développées dans le cadre de la co-influence. Il n'est d'ailleurs pas étonnant de constater que l'ambition de Hughes est de créer une théorie du système technologique alors que, comme nous l'avons montré jusqu'à présent, l'approche systémique est caractéristique d'une sociologie qui tend vers le positivisme. En effet, dans sa théorie, la « découverte technique », même si elle est trouvée grâce à une problématisation de la situation qui relève de l'économie et si elle est développée dans un processus également social d'apprentissage par essais, reste asociale puisque liée à des lois scientifiques. Les différences avec la co-influence, qui font que la théorie de T. Hughes relève d'une théorie de la co-construction, est que pour lui, la part purement asociale de l'invention est réduite à minima : il s'agit juste de la déduction logique, construite dans le cas d'Edison selon un savoir scientifique. Sur cette base, il refuse de distinguer, comme B. Gille, l'invention de sa diffusion ou de la définition qui est faite de son contexte d'émergence (que B. Gille nomme l'innovation), car il considère que ces moments jouent un rôle clé dans ce que sera l'objet technique réalisé. Néanmoins, cette théorie à l'inverse de celles de M. Callon et B. Latour que nous étudierons par la suite, laisse du poids à « l'idée technique » en elle-même. Entre les deux pôles que nous avons défini plus haut (Cf. II. 2.), cette théorie est placée plus près de la sociologie qui tend vers l'herméneutique par son insistance sur le rôle du social dans l'invention mais reste très proche des sociologies qui tendent vers le positivisme car elle reconnaît l'indépendance de « l'idée technique ». Cette indépendance relative constitue la manière dont Hughes articule objet technique et société.

L. Winner⁶⁵ cherche à compléter les théories de la construction sociale des techniques en leur adjoignant un volet sur la détermination

du social par les objets techniques pour montrer que les objets techniques sont en eux-mêmes politiques. Il est l'un des premiers à mettre en avant, de manière isolée et spécifique, l'existence d'une influence de type construction de la technique sur le social.

Il fait la distinction entre deux types d'influence. La première intervient quand le design et les arrangements d'une technique permettent la résolution d'un conflit dans une communauté donnée. Il prend comme exemple le cas des passages piétons au-dessus des autoroutes de Long Island qui sont très bas. Ils ont été construits par Robert Moses pour décourager la présence de bus sur les autoroutes et ainsi limiter le nombre de pauvres et noirs qui utilisent plutôt les transports en commun. Mais les effets politiques des artefacts ne sont pas toujours consciemment organisés, il suffit de voir comment, aujourd'hui, les constructions empêchent les personnes handicapées de se déplacer librement.

Le second type d'influence est caractéristique de certains objets techniques qui sont politiques en eux-mêmes c'est-à-dire qu'ils semblent requérir un type de politique. Pour lui, choisir ces objets techniques, c'est également choisir consciemment ou inconsciemment une politique. Généralement il existe deux versions de cette thèse : la première est que l'adoption d'une technique requière la création d'une organisation politique spécifique. La seconde, dite "faible", pour laquelle les objets techniques sont fortement compatibles avec un système politique donné. Il constate que certains objets techniques sont presque toujours associés à une même organisation politique. Winner prend l'exemple des systèmes techniques importants et complexes qui sont le plus souvent mis en place dans des organisations centralisées et hiérarchiques. La question est de savoir si le lien est un pré-requis de la technique ou une meilleure compatibilité. Dans nos sociétés contemporaines, Winner note la supériorité de ce qu'il appelle la « morale pratique », c'est-à-dire une idéologie pour qui tout doit être jugé en fonction des nécessités pratiques et face à laquelle toutes les autres formes de morales sont considérées comme obsolètes et

⁶⁵ WINNER L., *Do artifacts have politics ?*, Daedalus, Vol. 109, No. 1, 1980.

idéalistes. C'est cette « morale pratique » qui préside à la création des organisations centralisées et hiérarchiques dans les sociétés utilisant des systèmes techniques importants et complexes pour répondre à leurs risques intrinsèques. Par exemple, l'adoption du nucléaire conduit aujourd'hui à une perte de liberté civile notamment par rapport aux risques terroristes. Winner ne considère pas que ce soit un élément de la société qui régit la façon dont on agit avec la technique car c'est l'adoption d'éléments techniques qui conduit à cette valorisation des nécessités pratiques. Rien n'est absolument requis par la technique, néanmoins les objets techniques forment une situation qui fait naître des positions politiques.

Il semble donc que nous ayons à faire à deux types d'objets techniques : certains qui sont flexibles dans leur forme matérielle et de par cette flexibilité, leurs conséquences doivent être comprises comme les décisions des acteurs. Néanmoins, certains objets techniques n'ont pas d'alternative physique et conduisent à des changements politiques parfois inévitables. Aussi, certains objets techniques particulièrement complexes peuvent contenir des éléments flexibles et d'autres inévitables.

L. Winner montre que le déterminisme des objets techniques provient au moins en partie de notre système de valeur : nous considérons comme supérieure une morale, la nécessité pratique. Néanmoins, la primauté que nous accordons à cette valeur s'explique par une construction technologique de la réalité puisque c'est l'adoption de systèmes complexes et potentiellement dangereux qui est à son origine.

W. Bijker⁶⁶ définit le concept « d'ossature technologique » composé des concepts et des techniques employés par un groupe pour la résolution d'un problème technique. Cette ossature contribue à définir le problème et les exigences d'une « bonne » solution. L'ossature est composée de concepts, de techniques mais également de critères de choix, de manières habituelles de faire...

⁶⁶ BIJKER W., HUGHES T., PINCH T., *The Social construction of technological systems*, MIT Press, Cambridge, 1990.

Comme les réseaux, les ossatures technologiques existent entre les individus, c'est-à-dire dans leurs interactions, et sont donc sujettes à transformation. Il existe toujours plusieurs ossatures technologiques, mais elles ne sont pas nécessairement présentées aux acteurs mobilisés. Face à la notion de style technologique qui est limitée aux seuls spécialistes de la technique tels que les ingénieurs, il décrit différents degrés d'inclusion. Tout acteur n'est donc pas inclus avec la même nécessité dans les ossatures technologiques.

L'application la plus poussée de cette logique en France est constituée par la sociologie de l'innovation (également appelée sociologie de la traduction) de M. Callon et B. Latour.

Cette sociologie, originellement forgée autour de l'étude de la science, s'est surtout intéressée aux mécanismes d'innovation et à ses enjeux. M. Callon et B. Latour ont souvent été accusés d'être relativistes. Dans un article consacré à l'affaire Sokal⁶⁷, M. Callon s'en défend en montrant que la sociologie de l'innovation ne dit pas si la science et la technique sont ou non des savoirs universels mais que son objet étant les subjectivités, ce qui l'intéresse est que certains pensent qu'un énoncé est universel alors que d'autres ne le pensent pas. En effet, M. Callon et B. Latour placent l'acteur et son discours au centre de leur analyse (leur principe est « *les acteurs ont toujours raison* »). Le travail du sociologue est alors seulement de rendre compte de ce que les individus disent. C'est à l'acteur que revient de définir les limites du terrain de l'enquête. Leur approche ethnographique n'interroge pas la correspondance entre le monde réel et les énoncés ou les projets techniques mais pose la question de savoir comment on arrive dans la pratique à ces énoncés ou, dans le cas des techniques, comment on passe d'un projet à un objet fini.

Concernant les techniques, ils soutiennent que les projets techniques n'ont pas de valeur en soi avant d'être réalisés : ils ne valent que

⁶⁷ CALLON M., « Défense et illustration des recherches sur la science », dans B. Jourdan (dir.), *Impostures scientifiques, les malentendus de l'affaire Sokal*, La Découverte, 1998, Paris.

dans la mesure où ils sont soutenus par un réseau, c'est-à-dire qu'un ensemble d'acteurs s'accorde sur la nécessité de ce projet. Ils traitent donc les projets techniques comme des fictions. Ils considèrent qu'il y a plusieurs façons de voir un même projet, de même qu'il existe plusieurs façons de présenter le contexte. Dans cette optique, il n'y a pas de réalité objective (que ce soit pour un projet ou pour le contexte...) mais seulement des points de vue subjectifs. Les projets techniques ne sont donc pas réalisés parce qu'ils sont des réponses « géniales » à un problème mais parce que les acteurs arrivent à définir le contexte et les intérêts de tout un groupe (qui forme alors un réseau) de telle sorte que leur projet soit un passage obligé pour ce qu'ils définissent comme les problèmes.

M. Callon et B. Latour refusent le modèle linéaire de diffusion des innovations. Ils proposent un modèle tourbillonnaire : les innovations ne peuvent s'imposer que dans la mesure où elles sont intégrées par un travail de traduction dans un réseau composé d'acteurs et d'actants (non-humain). De même, ils refusent la distinction établie par B. Gille entre invention et innovation, car selon eux, l'idée originelle du chercheur (l'invention selon B. Gille) est moins importante dans la détermination de ce que sera l'objet que la construction d'un réseau pour la réalisation de cet objet (l'innovation selon B. Gille). En quelque sorte, l'innovation est pour eux un processus constant de ré-invention de l'idée originelle. Les auteurs décrivent six phases nécessaires à la création d'un réseau :

- La contextualisation : c'est l'étape la plus importante, elle est à la base de la création d'un réseau. Dans un premier temps, il faut dresser la liste des acteurs et actants importants pour le projet et de leurs enjeux. Puis, dans un second temps, il s'agit de définir le projet technique et ses enjeux de façon à ce que pour tous les membres du réseau, le projet constitue la solution idéale à leur problème. Il se livre donc, autour des innovations, une véritable « guerre des interprétations » où chacun cherche à imposer son projet. Pour B. Latour et M. Callon, les acteurs n'ont pas de stratégie et

sont perdus dans l'action. Néanmoins, ils donnent des stratégies aux acteurs qui les entourent. Les acteurs cherchent donc avant tout à établir leur propre continuité et pour cela il faut qu'ils réalisent leurs interprétations.

- La traduction : il faut trouver, pour cela, un langage recevable par tous les acteurs en mettant au second plan le résultat au profit de la construction commune. La traduction est donc une trahison, chaque acteur devant abandonner son idée du projet dans cette négociation pour le faire aboutir. Les acteurs n'ont donc pas la même idée du projet sinon il serait très peu probable de les rassembler alors qu'ils ont des motivations différentes. Le travail d'intéressement au projet passe donc par la construction de chaîne de traductions pour montrer au plus grand nombre d'acteurs possible qu'il est dans leur intérêt de participer au projet.

- L'enrôlement : il faut pour cela donner un « rôle » à l'ensemble des acteurs dans le projet pour que chacun se sente coproducteur.

- La définition des porte-parole : ces porte-parole doivent être reconnus comme légitime par l'ensemble des acteurs. Ils doivent représenter un ensemble homogène d'acteurs pour que chacun sente que ses intérêts sont considérés dans les négociations.

- La production d'intermédiaires : les intermédiaires sont des investissements de forme, ils sont constitués de tout ce qui peut faire un lien entre les acteurs. En effet, pour M. Callon et B. Latour, les acteurs sont à géométrie variable, c'est-à-dire que leur engagement dans un projet peut différer dans le temps. Pour donner une chance de survie au projet, il faut donc essayer de « solidifier » le réseau par tout un ensemble de moyen dont le plus emblématique est le contrat.

- La solidification en prolongeant tous les membres du réseau : c'est également un moyen d'engager les acteurs en faisant en sorte qu'ils mobilisent leurs instances supérieures.

Ces différentes phases ne sont ni chronologiques ni linéaires. Ainsi, il faut souvent recommencer la contextualisation en fonction de l'évolution des circonstances (et de la manière dont elles sont perçues), des

différentes géométries des acteurs... De plus, les phases peuvent être inversées ou coexister.

Avec la construction de l'objet, le projet s'objective et les acteurs sont obligés de se mettre d'accord sur la définition du projet. Le seul moyen d'augmenter la réalité d'un projet est le compromis sociotechnique, c'est-à-dire qui mêle des hommes, des idées et des machines. Les réseaux sont donc des hybrides sociotechniques car ils rassemblent des objets et des hommes, que M. Callon et B. Latour nomment les actants et les acteurs. Les théories de B. Latour et M. Callon sur la technique reposent originellement sur deux études : le cas d'ARAMIS et celui des coquilles Saint-Jacques dans la baie de Saint-Brieuc.

Cette dernière enquête porte sur la disparition des coquilles Saint-Jacques dans la baie de Saint-Brieuc ⁶⁸. Les auteurs montrent comment le succès de l'opération visant à renverser la tendance est passé par la constitution d'un véritable réseau permettant la traduction entre les différentes logiques des acteurs présents autour de la coquille Saint-Jacques. Chaque acteur a été impliqué dans le projet en lui donnant un rôle et en créant des porte-parole représentatifs. M. Callon montre également la nécessité de solidifier le réseau (dans ce cas un laboratoire est créé) et d'utiliser des moyens de diffusion des résultats.

Dans l'enquête menée par B. Latour⁶⁹, le but est d'étudier les raisons de l'échec d'un projet de métro (ARAMIS signifie Agencement en Rames Automatisées de Modules Indépendants dans les Stations), née en 1969 et définitivement abandonnée en 1987, après avoir déjà été abandonnée puis relancée à deux reprises. L'auteur montre que le succès des innovations ne repose pas sur leurs qualités intrinsèques, mais au fait d'être intégrées dans un réseau d'acteurs et d'actants non humains (les objets mais

également le marché). En conclusion, l'auteur accuse l'ensemble des acteurs réunis autour d'ARAMIS d'être responsable de sa « mort » car ils croyaient en la valeur intrinsèque du projet et ne l'ont pas assez soutenu. Pour B. Latour, il aurait fallu faire des efforts supplémentaires de traduction et de problématisation du contexte et du projet pour intéresser les acteurs au projet en leur montrant qu'ARAMIS était la solution à leurs problèmes.

M. Callon et B. Latour refusent donc le découpage en deux domaines opposés. En effet, ils décrivent le succès d'une innovation au travers de la construction d'un réseau hybride sociotechnique qui regroupe hommes et objets techniques. Il faut ici s'intéresser de plus près à la notion d'actant qui fonde leur idée du rapport entre technique et société. Le terme est emprunté à la linguistique générale. Il désigne l'agent de l'action représenté par un substantif, que celui-ci soit ou non sujet grammatical. L'actant est donc un statut intermédiaire entre objet et acteur, c'est un acteur non-sujet, c'est-à-dire qu'il a un rôle dans l'action sans en être le principal auteur. Ainsi, dans « *Aramis ou l'amour des techniques* », B. Latour précise que dans un projet, il faut intéresser les hommes et les choses car les objets posent également leurs conditions en permettant ou en interdisant des alliances avec d'autres acteurs ou actants. Selon B. Latour, pour analyser un projet technique, il faut donc établir un « technogramme » qui décrit l'ensemble des intérêts et des attachements des actants. Cette sociologie s'appuie sur un concept trompeur de symétrie, qui avait été défini par Bloor dans le cadre du programme fort de l'université d'Edimbourg et pour qui il s'agissait de traiter sur un pied d'égalité les programmes scientifiques ayant « échoués » et ceux ayant été un « succès ». Pour M. Callon et B. Latour, il s'agit de traiter de la même manière les individus et les objets. En effet, ces auteurs considèrent que les limites entre objets techniques et hommes sont floues. Ainsi, dans le réseau, les hommes et les choses peuvent échanger leurs caractéristiques ou leur place, l'un peut être utilisé à la place de l'autre (par exemple pour

⁶⁸ CALLON M., 1986, « Éléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles St-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de St. Brieuc », *L'Année Sociologique*, numéro spécial La sociologie des Sciences et des Techniques, 36, pp.169-208.

⁶⁹ LATOUR B., op. cit., 1992.

Aramis, le conducteur est remplacé par un ordinateur). De plus, comme chaque acteur a un point de vue différent sur le projet technique, celui-ci n'a aucune essence et les projets sont entièrement subjectifs. Par contre, quand l'objet est créé, il y a objectivation des points de vue et il n'y a plus qu'une seule façon de le voir. Ils en viennent ainsi à minimiser le rôle du social dans la construction des objets techniques, ce qui montre qu'aucune théorie ne se situe dans un pôle pur. C'est ici que ces auteurs placent l'articulation entre « subjectivisme » et « objectivisme ». Même B. Latour ne peut se permettre de dire qu'en dernier ressort tout est de l'ordre de la subjectivité des individus et que seule celle-ci compte. Il place donc la frontière entre objectif/subjectif au moment de la réalisation de l'objet.

L'apport de la sociologie de M. Callon et B. Latour est de montrer qu'il existe un lien entre social et technique tel qu'il est possible d'observer des différences de point de vue entre les acteurs sur un même projet. Ils montrent également que ces différences ont des conséquences importantes sur la façon dont le projet sera construit. Il faut donc accorder toute son importance au point de vue des acteurs sur les projets pour ne pas considérer ces derniers comme des objets réels ayant la capacité de s'imposer seul. Néanmoins, ces auteurs vont trop loin en affirmant que le projet n'a aucune valeur intrinsèque. La réussite ou l'échec de ce projet ne dépend alors plus du tout de son « ingéniosité » mais seulement des réseaux d'acteurs qui les soutiennent.

L'apport de cette théorie est de souligner le travail de problématisation effectué par les acteurs, et leur travail de construction de réseau. Ils montrent que les réseaux ne sont pas dus uniquement aux qualités du projet. Il faut également admettre qu'il existe une réalité objective ayant une valeur intrinsèque (même dans un projet) à partir de laquelle ils construisent leurs interprétations. Il est possible de prendre en compte les discours de l'ensemble des acteurs sans être obligé de dire que certains se trompent ou mentent et sans tomber dans le relativisme. Pour cela, il faut admettre que la réalité peut être vue sous différentes facettes. Les multiples manières

de voir un projet ne résident alors plus dans l'absence de réalité objective du projet mais dans sa dimension complexe. Les descriptions possibles de la réalité sont en nombres infinis. Pour appréhender la réalité, il faut donc faire des choix. Les différences de point de vue résident dans ces différences de choix.

Cette sociologie, construite à la base sur l'étude de la diffusion de projet, a un très fort pouvoir interprétatif et peut être facilement transférée dans de nombreux domaines de la société, à propos des problèmes du changement et de sa diffusion. De plus, elle semble très bien adaptée à la Chine comme le montre J. Ruffier et Hu Wei⁷⁰. En effet, les enjeux dans la mise en place d'innovation sont beaucoup plus importants en Chine où les acteurs jouent leur avenir politique sur le succès ou l'échec d'un projet en fonction de leur position. Il ne faut surtout pas apparaître comme celui qui va contre le consensus.

Néanmoins, cette sociologie est sans doute trop dépendante des acteurs dans le sens où elle les prend toujours au mot. Même s'il faut respecter le savoir des individus sur le terrain dont ils sont véritablement les spécialistes, il faut également conserver la possibilité de dire qu'ils se trompent ou qu'ils ne disent pas tout. Par exemple, il faut reconnaître qu'il existe un contexte indépendant de la définition qu'en font les acteurs.

- Etudes de l'usage

Cet aspect n'était que très peu pris en compte par la sociologie des techniques issue de la sociologie des sciences dont la conceptualisation portent essentiellement sur l'innovation. La sociologie de l'innovation présente la suite de l'histoire des objets comme le simple prolongement logique du réseau et elle finit donc par minimiser l'indétermination sociale liée aux objets techniques. Une étude de l'usage des objets techniques est impossible dans le sens où elle oblige à quitter les discours des acteurs.

⁷⁰ RUFFIER J., HU W., « Les discussions préalables à l'appel d'offre d'un métro chinois », *Sociologie du travail*, 34, Paris, 3/92.

Ainsi, pour M. Callon et B. Latour, quand l'objet est stabilisé, il n'y a plus qu'une seule façon de le voir. La sociologie de l'innovation est donc prise au piège des acteurs : en effet, quand l'objet est utilisé, les acteurs sont essentiellement silencieux.

Pour S. Leigh-Star⁷¹, l'objet technique est une frontière : il sépare et il relie les utilisateurs et les concepteurs. Chacun des acteurs n'a ainsi pas à se préoccuper de l'autre et peut se croire le réel auteur de l'action.

M. Akrich⁷² montre que la sociologie de l'innovation peut s'intéresser à l'utilisation. En effet, jusqu'alors cette sociologie ne pouvait décrire la technique que lorsqu'elle passait au travers d'épreuves (le moment de la conception, une situation d'exotisme ou de crise comme par exemple la panne...) qui font parler les acteurs réunis autour de l'objet technique.

Pour pouvoir intégrer les acteurs non parlant dans les réseaux sociotechniques, elle propose une approche reposant sur une hypothèse sémiotique qui considère l'objet comme un script. Elle veut montrer comment les objets et les utilisateurs se définissent conjointement au travers d'une sémiotique de l'objet, de l'innovation jusqu'à l'utilisation. Elle s'intéresse donc à la manière dont l'utilisateur est représenté, inscrit et traduit dans les choix effectués tout au long de l'histoire de l'objet. L'hypothèse sémiotique est qu'il est possible de voir les objets techniques comme un script, un scénario qui définit des espaces, des rôles et des règles d'interaction.

Pour M. Akrich, l'innovation prend en compte une description riche de l'action c'est-à-dire que l'acteur est mobilisé sous différentes modalités. Dès lors, la notion d'acteur n'est pas suffisante pour rendre compte de la diffusion et de l'utilisation des objets. En effet, les acteurs peuvent appartenir à plusieurs réseaux simultanément.

Le succès d'une innovation vient souvent du fait que l'objet créé peut être utilisé d'une multitude de façons différentes, c'est-à-dire qu'il n'enferme pas trop l'utilisateur. La question est alors, comment décrire la mise en œuvre d'une pluralité d'usages par un dispositif technique unique. Pour un même objet technique, il existe donc différents sous-réseaux pour gérer la multiplicité de relations. Elle propose de décomposer la notion d'acteur grâce aux notions de « place » et « d'actants ». Ces différentes modalités offrent des représentations différentes de l'utilisateur et de l'objet qui ne se recoupent pas. Pour en rendre compte, M. Akrich propose de faire voler en éclat la notion d'acteur en utilisant plusieurs termes.

Le premier, la posture ou la place renvoie à la conception de Goffman qui l'emploie au sens de statut d'un acteur dans un ensemble de relations régies par un unique principe d'équivalence. Cette notion correspond à tout ce qui est inscrit dans l'acteur et sur lequel le concepteur s'appuie pour l'innovation. Ainsi, l'utilisateur peut être défini comme client, spectateur ou consommateur. A chacune de ces places correspond un type particulier de sous-réseau. Le second terme est celui d'actant, déjà utilisé par B. Latour et M. Callon, pour décrire les acteurs non humains d'un réseau sociotechnique. Il renvoie à la façon dont l'utilisateur est inscrit dans le dispositif. M. Akrich les définit comme « *les entités désignées par un dispositif technique en vue de l'action pour laquelle il a été conçu*⁷³ ». Il y a donc une différence entre « *l'utilisateur tel qu'il est inscrit dans le dispositif*⁷⁴ », c'est-à-dire l'actant, et « *ce que le dispositif se doit de mobiliser chez l'utilisateur*⁷⁵ », c'est-à-dire la position. Enfin, l'acteur en lui-même est celui qui a la responsabilité de l'action.

Son étude est basée sur les réseaux de vidéocommunication de première génération et du coffret d'abonné (CA) qui est le relais entre l'utilisateur et les réseaux. Elle montre comment les difficultés d'utilisation du CA et de la télévision combinée au magnétoscope entraînent la surprise puis la colère des

⁷¹ STAR S.L., GRIESEMER J.R., « Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology », 1907-39. *Social Studies of Science*, 19, 1989, pp. 387—420.

⁷² AKRICH M., op. cit., 1990.

⁷³ AKRICH M., op. cit., p. 108, 1990.

⁷⁴ AKRICH M., idem p. 109.

⁷⁵ AKRICH M., idem p. 109.

utilisateurs. Cette difficulté est due au fait que pendant la conception, il a été impossible de mettre ensemble l'utilisateur du CA et celui du magnétoscope dans le même réseau. En effet, pour créer un nouveau marché, il faut faire le lien entre les actants et les places autour d'un médiateur : le CA. Ainsi, pour assurer la connexion entre la place : « personne autorisée » et l'actant : « auteur d'une demande de programme », les concepteurs ont créé une « clé de d'accès ». Or, il est impossible sans induire d'importantes complications d'intégrer le magnétoscope à ce système. Les concepteurs vont en effet définir le magnétoscope comme un actant à qui l'utilisateur délègue une tâche mais cet actant a une place fondamentalement différente de celle de l'usager et il ne peut pas ainsi composer des codes secrets. Il n'est donc pas possible de faire correspondre cet actant avec les différentes « places » de l'usager dans le réseau.

Grâce à cette théorie, on passe de la sociologie de l'innovation à celle de l'usage, M. Akrich montrant que l'usage ne peut être déduit des significations attachées à un dispositif lors de sa conception.

Toutefois, son analyse reste très fortement attachée à l'innovation. En effet, elle ne prend que très peu en compte les utilisateurs comme acteurs et ne s'intéresse qu'à la manière dont ils sont inscrits dans le réseau et aux effets de cette inscription. M. Akrich reste donc attachée à un des présupposés de l'analyse de l'innovation qui considère que seuls les choix faits lors de l'innovation sont stratégiques et donc intéressants à étudier.

La sociologie des conventions s'est également intéressée à la question de l'usage des objets reposant sur l'étude de l'action, dans le cadre d'une analyse de type co-construction telle qu'elle a été développée par M. Callon et B. Latour. Pour comprendre la construction des consensus, L. Boltanski et L. Thévenot⁷⁶, analysent les ensembles de principes sur lesquels reposent nos relations. Ce monde commun est composé des

représentations (« ce qui va de soi ») à partir desquelles les individus peuvent justifier leurs actions, c'est-à-dire leur donner un sens. Ces auteurs conçoivent la justification comme une argumentation. Cette argumentation repose sur 13 éléments : le principe supérieur commun, l'état de grand, la dignité des personnes, le répertoire des sujets, le répertoire des objets et des dispositifs, les formules d'investissement, les rapports de grandeur, les relations naturelles des êtres, la figure harmonieuse de l'ordre naturel, l'épreuve modèle, le mode d'expression des jugements, les formes d'évidence et l'état de petit. A partir de ces éléments, les auteurs décrivent sept mondes ayant un registre de justification propre : le monde de l'inspiration, du domestique, de l'opinion, du civique, du marchand, de l'industriel et du projet.

Ce qui nous intéresse ici, c'est qu'un des éléments de l'argumentation justificative est consacré aux objets : le répertoire des objets et des dispositifs. Ce sont les objets et les dispositifs (entendus au sens de combinaison d'objets) « typiques d'un monde » qui appartiennent, légitiment et soutiennent ce monde.

Ainsi, pour L. Boltanski et L. Thévenot : « lorsque les objets ou leur combinaison dans des dispositifs plus compliqués, sont agencés avec des sujets, dans des situations qui se tiennent, on peut dire qu'ils contribuent à objectiver la grandeur des personnes⁷⁷ ». Les objets « typiques » ont donc ici un rôle d'étalon pour déterminer la place des individus dans un monde donné.

C'est ce que décrit N. Dodier⁷⁸ dans son analyse des « arènes techniques ». Pour cet auteur, les analyses sociologiques de l'objet laissent de côté le rôle des jugements d'autrui sur l'usage. Il montre que dans certaines circonstances, l'activité technique (c'est-à-dire les interventions humaines nécessaires pour garder un équilibre entre l'objet et son environnement) rencontre une audience qu'il

⁷⁶ BOLTANSKI L., THEVENOT L., *De la justification, les économies de la grandeur*, Gallimard, Paris, 1991.

⁷⁷ BOLTANSKI L., THEVENOT L., op. cit., p. 179.

⁷⁸ DODIER N., « les arènes des habilités techniques », dans CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., *les objets dans l'action de la maison au laboratoire*, Ed de l'EHESS, 1993.

nomme « arène ». Les arènes techniques servent à mettre en valeur les aptitudes individuelles dans l'utilisation des objets via l'aisance, la rapidité, la fiabilité, l'habileté, le courage, la familiarité aux objets, l'assurance...

Il montre que l'engagement des acteurs dans l'arène a deux conséquences sur l'usage. Tout d'abord, les utilisateurs conduisent une recherche de la plasticité de l'objet. En effet, les prouesses techniques ne sont réalisables que si l'opérateur gère le plus gros de l'activité technique. Or, certains éléments exercent une force de rappel qui oblige l'opérateur à aligner sa conduite, d'autres exercent un guidage souple qui laisse une marge de manœuvre à l'opérateur. Ainsi, parfois, la prouesse technique ne peut se faire qu'en dépouillant les objets des intermédiaires chargés de surveiller son comportement ou en transformant l'intérieur de l'objet, ce qui a pour conséquence l'individualisation et l'autonomisation de la machine par rapport à ses premiers concepteurs.

Cependant, l'engagement dans les arènes a également pour conséquence la création de voies personnelles pour mettre en avant ses capacités. C'est ce que montre L. Thévenot⁷⁹ au travers des concepts de gestes intimes et de convenances personnelles qui naissent d'un ajustement entre l'homme et l'objet pendant l'usage. Cette familiarité avec l'objet entraîne une difficulté à justifier l'action, à l'explicitier. Ces phénomènes entraînent une augmentation de l'opacité de la méthode d'utilisation qui accroît le prestige dans l'arène. A partir de l'analyse de services après-vente et de laboratoire de test d'objet, cet auteur montre que les « voies personnelles » d'usages d'objet sont la norme et qu'il n'existe pas d'usage obligé pour un objet. Ainsi, il prouve que les actions ne sont pas toutes entières inscrites dans l'objet et que les modalités d'utilisation peuvent être très différentes.

Le répertoire des objets prend un sens tout particulier dans le monde de l'inspiration où les comportements et les objets sont mis en relation et appréciés à partir du « génie » de l'inspiré. Ainsi, pour L. Boltanski et L. Thévenot : « *dans le monde de l'inspiration, les appareils sont difficilement séparables des personnes dont le corps propre constitue pratiquement le seul équipement à leur disposition. La distinction entre le caractère matériel ou immatériel de l'équipement, souvent sous-jacente à l'opposition entre le symbolique et le non-symbolique, n'est pas ici une propriété fondamentale*⁸⁰ ».

Ce phénomène est décrit par Bessy et Chateauraynaud⁸¹. Pour ces auteurs, comme il repose sur les sens, le jugement passe par un corps à corps, c'est-à-dire un contact entre le corps des individus et le corps de l'objet, qui ne trouve que peu de médiations dans le langage. Pour fournir des prises communes, les perceptions liées aux corps doivent coller avec un dispositif qui assure le passage des sensations au jugement. C'est la connaissance de l'ensemble de ces dispositifs, ces prises, qui sépare le profane de l'initié. Dans un régime normal, c'est-à-dire dans le « régime d'objectivation », les objets sont des corps que l'on maintient à distance et les expertises ne posent pas problème. Pour « objectiver » un objet, celui qui fait l'expertise doit pouvoir détacher le corps de l'objet de lui-même et le considérer comme quelque chose d'extérieur. Les doutes quant au jugement sur un objet proviennent souvent d'un basculement de ce régime vers le « régime d'emprise » qui suppose l'absence des repères d'objectivité intercalés entre ces deux corps.

La sociologie des conventions permet de penser qu'un objet peut avoir différents statuts. Pour l'ensemble de ces auteurs, il existe deux sortes d'objets. Les objets typiques qui servent à la justification de la

⁷⁹ THEVENOT L., « Essai sur les objets usuels », dans CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., les objets dans l'action de la maison au laboratoire, Ed de l'EHESS, 1993, pp. 85-115.

⁸⁰ BOLTANSKI L., THEVENOT L., op. cit., p. 179

⁸¹ BESSY C., CHATEAURAYNAUD F., Les ressorts de l'expertise, épreuve d'authenticité et engagements des corps, dans CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., les objets dans l'action de la maison au laboratoire, Ed de l'EHESS, 1993, pp. 141-164.

grandeur des personnes ce qui, dans le monde de l'inspiration, conduit à un régime d'emprise. Ces objets doivent être pris en compte par la sociologie. Cependant, les autres objets, qui sont sous un régime d'objectivation, n'ont aucune place dans leur analyse.

IV. Conclusion

En conclusion, l'ensemble de ces courants, tant au niveau de l'usage que de l'innovation, reposent sur des axiomes logiques contraires, les « pôles » : positivisme / herméneutique et supériorité du technique / supériorité du social. Aussi, il peut sembler impossible d'utiliser les apports de ces théories conjointement. Cependant, nous avons montré que si l'ensemble des théories tendait vers un « pôle » dans ces deux débats, il n'en restait pas moins qu'elles présentaient le plus souvent un point de vue complexe, c'est-à-dire une articulation entre les deux « pôles ». Ce débat rejoint celui du statut que l'on accorde à l'objet : est-il neutre vis-à-vis de la société ? Ou bien est-il asocial, c'est-à-dire indépendant de la société ? Est-ce qu'il joue un rôle dans l'action sociale ? Et si oui, quelles sont les modalités de cette action ? La théorie de M. Callon et B. Latour notamment qui est aujourd'hui l'une des plus développées et surtout des plus répandues sur le lien entre objets techniques et société a permis de mettre en évidence une des lacunes de la sociologie : sa difficulté à prendre en compte le poids de l'objet dans l'action. Comme nous l'avons vu, à cause du découpage du monde opéré par les sciences expérimentales, entre une part objective, le monde physique des objets, et une part subjective, le social, il est difficile de parler du poids des objets techniques sans introduire de la subjectivité dans l'objectivité. Néanmoins, il ne nous semble pas que ces auteurs résolvent le problème. Si une grande part de la sociologie ignore le rôle des objets techniques, il nous semble que ces auteurs l'exagèrent. Nous avons vu l'existence de deux réponses, chacune avec deux niveaux de complexité, l'approche qui tend vers le positivisme tendant à emprunter une approche systémique et cherchant à montrer les interactions causales entre systèmes et l'approche qui tend vers l'herméneutique décrivant une co-construction de ces deux aspects et la création d'hybrides socio-techniques. Quand elle s'intéresse aux objets

techniques, la sociologie semble donc être prise dans une opposition : soit dans le premier cas, elle donne aux hommes le statut d'objet agi, soit dans le second cas, elle donne aux objets techniques le statut d'homme. Comme le montre D. MacKenzie, l'actant qui remet en cause la frontière entre humain et objets techniques, a le mérite de montrer que les objets techniques ne sont pas le reflet de la volonté humaine ou d'une nécessité technique. Néanmoins il interroge le fait de faire de cette résistance de la technique un ordre, une volonté⁸².

Sous certaines conditions, il semble que l'objet technique puisse prendre certains attributs de ces deux catégories. Si notre hypothèse est vérifiée, il s'agira de déterminer quels sont ces attributs que l'objet technique peut prendre et quels sont les facteurs qui le font changer de statut. Les deux théories "co-influence" et "co-construction" paraissent *a priori* opposées mais elles sont en fait des points de vue différents sur une même réalité. Il faut essayer de les combiner pour avoir une vision aussi complète que possible. L'apport du travail de recherche est de déterminer dans quelle mesure et sous quelles conditions les objets techniques et le social interagissent ou se co-construisent.

⁸² « one version of this claim is fully compatible with what we argue here : that the material world is not simple reflection of the human will, and that one cannot make sense of the history of technology if the material world is seen as infinitely plastic and tractable. Whether this intractability is interpreted as an agency (in the sense of intentionality) is of course another matter » in MACKENZIE D., op. cit., p 24:

V. Bibliographie

- AKRICH M., « De la sociologie des techniques à une sociologie des usages : l'impossible intégration du magnétoscope dans les réseaux câblés de première génération », *Techniques et Culture*, 16, Juillet-Décembre 1990.
- ARON R., *Dix-huit leçons sur la société industrielle*, Gallimard, Paris, 1962.
- ARTHUR B., « competing technologies and economics prediction », *Options*, Avril 1984.
- BAUDRILLARD J., *Le système des objets*, Gallimard, Paris, 1968.
- BAUDRILLARD J., *La société de consommation, ses mythes et ses structures*, Ed Denoël, 1970.
- BESSY C., CHATEAURAYNAUD F., « Les ressorts de l'expertise, épreuve d'authenticité et engagements des corps », dans CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., *les objets dans l'action de la maison au laboratoire*, Ed de l'EHESS, 1993, pp. 141-164.
- BERNOUX P., *La Sociologie des Entreprises*, Edition du Seuil, Paris, 1999.
- BERNOUX P., *Sociologie du changement, dans les entreprises et les organisations*, seuil, Paris, 2004.
- BIJCKER W., HUGHES T., PINCH T., *The Social construction of technological systems*, MIT Press, Cambridge, 1990.
- BOLTANSKI L., THEVENOT L., *De la justification, les économies de la grandeur*, Gallimard, Paris, 1991.
- BRAVEMAN H., *Labor and Monopoly capital: the degradation of work in the 20th century*, Monthly Review Press, 1974.
- CALLON M., 1986, « Éléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles St-Jacques et des marins pêcheurs dans la baie de St. Briec », *L'Année Sociologique*, numéro spécial La sociologie des Sciences et des Techniques, 36, pp.169-208.
- CALLON M., « Défense et illustration des recherches sur la science », dans B. Jourdan (dir.), *Impostures scientifiques, les malentendus de l'affaire Sokal*, La Découverte, 1998, Paris.
- DODIER N., « les arènes des habilités techniques », dans CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., *Les objets dans l'action de la maison au laboratoire*, Ed de l'EHESS, 1993.
- CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., *Les objets dans l'action de la maison au laboratoire*, Ed de l'EHESS, 1993.
- DIENG P., GIANNINI M., POITOU J.P., RUFFIER J., SUPERVIELLE M., TANGUY C., VILLAVICENCIO D., WALTER J., « Transférabilité de l'efficacité productive », Actes des journées de l'INIDET, Edition Padilevy, Lyon, 1998.
- D'IRIBARNE Ph., *La Logique de l'honneur. Gestion des entreprises et traditions nationales*, Paris, Ed. du Seuil, 1989.
- ELLUL J., *Le système technicien*, Calman-Lévy, Paris, 1977.
- MARX K., « Le machinisme et la grande industrie », livre I, tome II, section 4, chap. XV, dans *Le capital, critique de l'économie politique*, Editions sociales, Paris, 1968.
- ERBES-SEGUIN S., *La Sociologie du travail*, Edition la Découverte, Paris, 1999.
- FRIEDMANN G., NAVILLE P., *Traité de sociologie du travail*, Armand Colin, Paris, 1970.
- FRIEDMANN G., *les problèmes du machinisme industriel*, Gallimard, Paris, 1946.
- NOBLE D., « social choice in machine design : the case of automatically controlled machine tools », in A. Zimbalist, *Case studies on the labour process*, Monthly Review Press, New-York and London, 1979.
- GUILLERME J., « technologie », *Encyclopaedia Universalis*, vol.15, 1973, pp 820-823.
- HUGHES T., *Networks of power*, John Hopkins University Press, Baltimore, 1983.
- JACQUES C., *Production et reproduction des machines à traction : contribution de la démographie à l'étude sociologique des objets techniques*, Mémoire pour le

- diplôme supérieur de recherche en changement social sous la direction de J.C. Rabier, Université de Lille, 2003, p. 35.
- GILLE B., *Histoire des techniques*, Gallimard, Paris, 1978.
- LATOUR B., *Aramis ou l'amour des techniques*, Edition la découverte, Paris, 1992.
- LATOUR B., « Une sociologie sans objet : remarque sur l'inter objectivité », *Sociologie du Travail*, Paris, 4/94.
- MACKENZIE D., WAJCMAN J., *The social shaping of technology*, Open University Press, Maidenhead, 2003.
- MAURICE M., « La question du changement technique et la sociologie du travail », dans DE COSTER M., MAURICE M., *Les bases sociales de l'innovation industrielle et du développement de produits, comparaison internationale et analyse sociétale*, miméo LEST, 21p.
- MARX K., Contribution à la critique de l'économie politique, collection les classiques des sciences sociales, http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/index.html.
- MARX K., *Œuvres*, 1, La pléiade, Paris, 1994.
- MARX K., *Le capital*, collection les classiques des sciences sociales, http://www.uqac.quebec.ca/zone30/Classiques_des_sciences_sociales/index.html
- MONOD J., *Le hasard et la nécessité*, Le Seuil, 1970.
- NAVILLE P., *L'automation et le travail humain*, Centre national de la recherche scientifique, 1961.
- PERRIN J., *Comment naissent les techniques ? La production sociale des techniques*, Publisud, Paris, 1988.
- PICHAULT F., *traité de sociologie du travail*, De Boeck Université, 1994.
- RABIER J.C., *Introduction à la Sociologie du travail*, Edition Erasme, Nanterre, 1989.
- RABIER J.C., *Changements techniques et changements sociaux : le cas de l'industrie textile*, Thèse pour le doctorat ès Lettres et Sciences Humaines, Lille, Avril 1992
- RUFFIER J., HU W., « Les discussions préalables à l'appel d'offre d'un métro chinois », *Sociologie du travail*, 34, Paris, 3/92.
- SCARDIGLI V., *Les sens de la technique*, PUF, Paris, 1992
- SCARDIGLI V., « les producteurs de sens. Le cas de l'Airbus 320 », *Culture Technique*, N° 24, 1992.
- SIMONDON G., *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier, Paris, 1989.
- STAR S.L., GRIESEMER J.R., « Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology », 1907-39. *Social Studies of Science*, 19, 1989, pp. 387—420.
- THEVENOT L., « Essai sur les objets usuels », dans CONEIN B., DODIER N., THEVENOT L., *Les objets dans l'action de la maison au laboratoire*, Ed de l'EHESS, 1993, pp. 85-115.
- TOURAIN A., *L'évolution du travail ouvrier aux usines Renault*, CNRS, Paris, 1955.
- VINCK D., *Sociologie des sciences*, Armand Colin, Paris, 1995.
- WINNER L., *Do artifacts have politics ?*, Daedalus, Vol. 109, No. 1, 1980.

Créée en 2003, l'équipe de recherche technologique (ERT) associe recherche fondamentale et recherche appliquée dans les domaines de l'industrie, des petites et moyennes entreprises. Son objet est constitué par les transferts de techniques et d'organisations industrielles et par l'ensemble des questions que posent les transferts aux acteurs (transfert de compétences et de qualifications, formation direction des entreprises, management des différences culturelles). En croisant les approches de la sociologie du travail, des organisations, des techniques et de la connaissance, l'ERT cherche à comprendre les transformations qui se produisent au cours des processus de transferts. Les recherches privilégient ainsi les situations de changement, qu'elles aient à leur origine des changements techniques, des changements d'organisation, des modifications de structure (filialisation, délocalisation, transferts d'activités) ou des mutations de l'emploi. Dans ce cadre, l'ERT tente de répondre aux questions que posent ces nombreux transferts et d'élaborer des méthodes et des outils utiles aux entreprises. Ces instruments concernent l'évaluation et le diagnostic en matière de gestion des transferts sur les plans de l'organisation de la production, de l'emploi et de la formation de la main d'œuvre, de la gestion des relations interculturelles dans les cas de confrontation de systèmes techniques et organisationnels.

Collection « En Cours »

1. RUFFIER C., Acté, acteur ou actant ? Le statut des objets techniques en sociologie, mars 2006.

ISSN : en cours d'attribution

10 €

Équipe de Recherche Technologique « Transferts des Techniques et des Organisations », ERT 1031
Institut des Sciences de l'Homme
14 Avenue Berthelot F 69363 LYON CEDEX 7
jean-claude.rabier@ish-lyon.cnrs.fr