

TECHNIQUES, INFORMATION ET ÉCONOMIE

Gilbert SIMONDON, *L'Invention dans les techniques. Cours et conférences*, éd. établie et prés. par Jean-Yves CHATEAU, Paris, Le Seuil, 2005, 347 p., fig.

Ce recueil, réunissant des textes en partie inédits jusqu'alors, participe de la redécouverte posthume de l'œuvre de Simondon à laquelle on assiste de manière de plus en plus nette depuis une dizaine d'années, en France mais aussi désormais à l'étranger. Jean-Yves Chateau, qui en a établi et présenté l'édition, justifie au début de sa longue « Présentation » le choix des textes, et le découpage de certains d'entre eux, par le souci de ne retenir que les textes ou parties de textes ayant trait à « l'invention dans le domaine de la technique » (p. 12). Deux textes seulement sont dès lors publiés ici dans leur intégralité, qui sont placés en tête de recueil : d'une part le cours sur *L'Invention et le développement des techniques* (1968), qui est de loin le texte le plus développé et qui occupe ainsi plus de la moitié du recueil, d'autre part la conférence intitulée *L'Invention dans les techniques* (1971).

Les trois autres textes, dont seuls des extraits nous sont livrés, sont les cours intitulés respectivement *Imagination et invention* (1965), *La Résolution des problèmes* (1974) et *Imagination et créativité* (1976). Soulignons ici que le premier de ces trois cours, dont le tapuscrit circulait depuis que Simondon l'avait distribué sous forme polycopiée à ses étudiants, est sans doute le seul texte du philosophe qui soit vraiment digne, en structuration comme en achèvement rédactionnel – si ce n'est même en profondeur et ambition philosophiques – de ses deux célèbres thèses principale et complémentaire pour le doctorat d'État, soutenues en 1957 : *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information* (Grenoble, Jérôme Millon, 2005) et *Du mode d'existence des objets techniques* (Paris, Aubier, 1958 ; réédité depuis). C'est pourquoi il est heureux que Jean-Yves Chateau ait décidé de publier en octobre 2008 aux Éditions de la Transparence l'intégralité de ce cours, ici malheureusement tronqué pour les raisons thématiques déjà rappelées.

Sans reprendre l'insistance de Jean-Yves Chateau, dans sa « Présentation », sur la capacité de l'œuvre de Simondon en général à *fonder* l'histoire des techniques comme une histoire de l'*invention* qui ne soit pas pour autant une histoire psychologisante – ou aussi bien sociologisante, car Simondon renvoie toujours dos-à-dos les deux pôles de

cette alternative – des *inventeurs*, nous soulignerons ici deux traits originaux du long cours de 1968, parfois même en tension avec *Du mode d'existence des objets techniques* (MEOT).

Le premier trait sera lui-même dédoublé : se dégageant de ce cours, d'une part la pluralité des *points de vue d'étude* de l'évolution des techniques, au risque d'une absence d'unité du texte – qui est parfois réduit à des analyses d'exemples en série – et d'autre part, l'affirmation répétée de dialectiques qui, comme telles, viennent bousculer le mode génétique et non historique instauré, contre la dialectique, par le MEOT. Rappelons qu'en effet l'encyclopédisme génétique de Simondon pense le devenir comme une série de « déphasages à partir d'un centre » qui sont individuants, et qui sont issus de la « métastabilité », comme unité de la réalité « pré-individuelle » : les déphasages ne sont pas une dialectique de la *non-unité*. C'est pourquoi l'ordre historique ne reproduit pas forcément l'ordre génétique des « phases », si dans certains domaines et à certaines époques des déphasages ne se sont pas faits. Or le cours affirme notamment : « *Les transports en général* montrent le caractère dialectique d'une évolution des techniques : dépendance primitive étroite par rapport à la nature, puis tension vers l'indépendance, enfin retour à une cohérence, à un échange » (p. 131 ; souligné par l'auteur). On peut simplement ici préciser que l'évolution technique est, dans ce cas, pensée du point de vue du rapport, en lui-même dialectique, à la nature, tandis que l'évolution technique doit être pensée par-delà les différents points de vue qui la simplifient chacun à sa manière, et dont la diversité sans synthèse caractérise le cours.

Le second trait tient dans la volonté de dégager malgré tout, dans un bilan postérieur au texte et placé en avant-propos, une ligne directrice pour l'évolution des techniques, fondée plus explicitement désormais sur la notion d'invention, mais en diversifiant cette fois les modalités d'invention afin de justifier une périodisation qui conduit finalement à des « réseaux » contemporains où les logiques économique et psychologique de l'invention sont absorbées dans un auto-conditionnement de l'*ensemble* technique – lequel n'est donc plus simplement ce que Simondon nomme « réseau », telle la mine dont il développe l'exemple. Comprendre ce point permet d'une part de ne pas rejeter tout à fait le « point de vue de l'objet » – de même que le « point de vue du sujet » a été seulement relativisé, si l'objet technique reste centralement objet d'invention, donc pour Simondon d'opération mentale. Cela permet d'autre part de comprendre en quoi ce cours apporte cette fois un éclairage au MEOT comme à la « Note complémentaire » de *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information* : lorsque Simondon y affirmait une « cohésion interne du monde des objets techniques » (p. 527) par laquelle « la relation entre les objets techniques est transductive » (MEOT, p. 60), il pensait la réalité contemporaine des *ensembles* techniques, dont le cours de 1968 montrera qu'en effet l'invention y possède d'autant plus ses propres nécessités techniques qu'elle est elle-même transductive et non plus inductive ni même déductive.

Ainsi la tripartition du MEOT entre « âge des éléments/âge des individus (les machines)/âge des ensembles » trouve-t-elle dix ans plus tard dans le cours son répondant, et comme son explication, à travers la tripartition « invention inductive/invention déductive/invention transductive ». Même si la différence entre méthode génétique et méthode historique conduit Simondon à s'interdire toute périodisation généralisante, le passage du premier terme de chaque tripartition au second terme équivaut pour

Simondon au passage des sociétés « pré-scientifiques » et donc « pré-industrielles » aux sociétés « (post-)scientifiques » et donc « (post-)industrielles », Simondon faisant un usage ici tout à fait trompeur du « post » pour des lecteurs habitués à y voir un « ne plus ». Quant au troisième terme de chaque tripartition, il s'applique pour Simondon aux sociétés – le philosophe les voyait venir avec une géniale intuition – dites de l'information, que certains ont voulu qualifier justement de « post-industrielles » au sens du « ne plus » alors qu'elles sont certainement un prolongement *hyper*-industriel et *techno*-scientifique de l'âge « (post)-industriel » au sens de Simondon.

Nous dirons peu de choses des autres textes ici réunis, puisque la conférence de 1971 condense, de manière nouvelle certes, certains aspects du cours de 1968, tandis que les trois derniers cours ne sont livrés que sous forme d'extraits, la toute récente publication intégrale du cours *Imagination et invention* appelant par ailleurs une recension prochaine et à part entière. La conférence de 1971, d'abord, a le mérite de préciser et d'illustrer les « trois couches d'invention » déjà mentionnées en tant qu'elles se définissent également comme il suit : « la première, marquée par le primat des adaptations et de l'équilibre stable, la seconde, par l'importance de l'auto-corrélation et de l'équilibre indifférent, la troisième, par l'usage de l'équilibre métastable qui fournit un schéma universel pour les adaptations, et de l'auto-corrélation » (p. 232). Les extraits du cours de 1974 sur *La Résolution des problèmes* sont significatifs notamment de l'intérêt très marqué de Simondon pour l'éthologie contemporaine en tant qu'elle permet de combattre la tendance des philosophes à poser ce que Simondon, dans *L'Individuation à la lumière des notions de forme et d'information*, avait nommé une coupure « anthropologique » : contre cette tendance, Simondon ne distingue l'homme des autres animaux que par « l'allongement de la chaîne d'actes préparateurs et d'actes conservateurs ou réparateurs », qui seul en effet « permet de mesurer complètement la chaîne de la médiation instrumentale » (p. 311). Enfin, les extraits du cours *Invention et créativité* confirment cette mobilisation de l'éthologie, au service cette fois d'une étude de la « fonction de la nouveauté chez l'homme » (p. 343). Simondon y insiste alors à plusieurs reprises sur l'exigence, non satisfaite par le cours lui-même, de confronter l'invention et la créativité à la découverte, « moteur des sciences ».

Jean-Hugues BARTHÉLÉMY

Domenico BERTOLONI MELI, *Thinking with Objects. The Transformation of Mechanics in the Seventeenth Century*, Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2006, XII-390 p., fig., bibliogr., index.

On oublie trop souvent que le nom de mécanique a été attribué à cette discipline emblématique de la physique mathématique parce qu'elle s'est justement constituée à partir de réflexions sur les principes de certaines machines, parmi lesquelles la balance, le plan incliné et le pendule. Jusque-là, l'histoire des inventions de machines et celle

de la discipline scientifique ici évoquée n'avaient fait l'objet que d'ouvrages distincts, rédigés par des auteurs aux profils bien différents : les uns plutôt concernés par l'histoire des techniques, les autres, comme Alexandre Koyré, plutôt préoccupés par une histoire de la pensée scientifique. Avec *Thinking with Objects*, Domenico Bertoloni Meli propose enfin de faire revivre le rôle joué par les machines dans la construction de la mécanique à travers une lecture de textes, allant de ceux du marquis Guidobaldo del Monte jusqu'aux *Principes mathématiques de philosophie naturelle* de Newton en passant, entre autres, par les écrits de Galilée, Descartes, Pascal et Huygens. Au fil d'une présentation chronologique de ces documents on découvre ainsi progressivement la véritable place occupée par ces machines qui n'ont pas seulement servi de point de départ à l'élaboration de postulats de plus en plus abstraits et donc de plus en plus éloignés des inventions mécaniques – comme on le trouve par exemple dans le non moins excellent *Machine et communication* de Jean-Pierre Sérès (Paris, Vrin, 1987) – mais qui ont été au contraire utilisées pour formuler toutes sortes de réflexions tout au long de l'échafaudage de la discipline.

Le *Mechanicorum liber* de Guidobaldo del Monte, comptant parmi les ouvrages de mécanique les plus importants de la Renaissance, semble avoir été de fait conçu dans le but initial de réduire tous les problèmes de mathématiques relatifs aux machines simples, telles les balances, les poulies, les plans inclinés aux seuls principes de l'une d'entre elles, le levier, ceci afin de se distinguer des sommes de techniques artisanales, et d'offrir un ouvrage moderne de mécanique composé rationnellement (par ailleurs rédigé à la manière des *Éléments* d'Euclide, le livre de référence mathématique par excellence).

Dans les premiers débats sur le mouvement auxquels Galilée a participé, l'enjeu aurait été en revanche d'introduire cette même science des machines parmi ces nouveaux thèmes de recherches mathématiques : l'image de la balance a alors notamment inspiré le principe selon lequel un corps avant de chuter était toujours maintenu en équilibre par une force égale à son poids, dont l'action ne s'évanouirait ensuite que progressivement dans la course de l'objet pour lui donner sa vitesse naturelle. Quant au plan incliné, il aurait entre autres servi à défendre sa conception du mouvement rectiligne uniforme en tant que mouvement naturel, ne nécessitant pas de force : imaginé comme le cas limite des eaux glissant sur une faible pente, ce mouvement pourrait être représenté par une sphère parfaite placée sur un plan parfait d'inclinaison zéro, et capable de se mouvoir d'elle-même. Galilée a par la suite continué à considérer les plans inclinés comme des outils privilégiés pour l'exploration des questions de dynamique, ce dont témoigne son expérience de la boule de laiton glissant sur un tel plan ; elle rendait indiscutable la proportionnalité entre le carré des temps et la distance parcourue par un corps en mouvement uniformément accéléré. La balance lui serait en revanche progressivement apparue comme le synonyme de l'incohérence du traitement de la dynamique par la statique ou par les lois d'équilibre. Quelques décennies plus tard, Pascal a lui aussi fait appel à cette balance pour montrer le type de paradoxe obtenu lors de l'emploi de telles notions en hydraulique ; la mesure d'un contrepoids relié à un flotteur sur la surface d'un liquide dans une éprouvette ne variant pas en fonction du poids du liquide mais uniquement de sa hauteur (quelque soit par exemple la largeur du tube).

Dans une étape supplémentaire ce serait le pendule qui aurait mené Huygens, dans le cadre de recherches sur les horloges à la découverte de la cycloïde, une courbe jusque-là inconnue et responsable de l'isochronisme des oscillations – un pendule évoluant entre des joues de telle forme ayant toujours la même période. En plus de servir à des sujets aussi diversifiés que la mesure du temps (pour l'exploration de différents types de mouvements, mais aussi pour la résolution du problème de la longitude en mer), ou que la détermination d'une unité de mesure universelle – en l'occurrence la longueur d'un pendule battant la seconde, ce qui a par ailleurs conduit à des réflexions sur la forme de la Terre (puisque'il a été découvert que cette mesure n'était pas universelle mais variait en fonction de la latitude) –, ce pendule a encore été utilisé par Newton pour ses expériences sur les chocs, son étude des effets de la résistance de l'air, et sa volonté de démontrer l'inexistence dans l'espace d'autres fluides permanents que l'air. Pour Newton, la mécanique ne devait pas se restreindre au domaine de l'ingénierie, mais devait s'étendre à des problèmes de philosophie naturelle, et les mathématiques développées à cet effet devaient être précisément adaptées afin de pouvoir rendre compte des données fournies par les expériences.

L'analyse érudite de Domenico Bertoloni Meli propose donc une histoire de la mécanique bien plus complexe que celle habituellement comptée, non pas limitée à la mathématisation de la chute des corps et du mouvement des corps célestes, mais ayant tout autant relevé d'études en balistique (sur la trajectoire des corps projetés par des armes à feu), en hydraulique (sur les corps flottants et le mouvement des eaux), sur les pendules, sur les corps oscillants, et sur les chocs avec toutes les questions que ce dernier thème a amené à se poser en matière d'élasticité, de résistance et de nature du cosmos. Elle a ouvert bien de nouvelles pistes de recherches, parmi lesquelles celle sur le statut des expériences dont « il est difficile d'établir le rôle et la signification » qui mériterait d'être explorée.

Camille FRÉMONTIER-MURPHY

Davis BAIRD, *Thing Knowledge. A Philosophy of Scientific Instruments*, Berkeley, University of California Press, 2004, 276 p.

Thing Knowledge. A Philosophy of Scientific Instruments pose les premiers jalons d'une épistémologie matérialiste qui, sans ignorer les conditions théoriques, se focalise sur les conditions technologiques de la science. Davis Baird étudie comment un dispositif matériel constitue un support de la connaissance, comment il conditionne l'objet de la connaissance, ou encore comment son développement s'opère en tension entre les contraintes scientifiques et économiques. Cette prise en compte de la réalité matérielle et des fonctions techniques des instruments vise à produire une herméneutique des objets en s'écartant du paradigme textuel défendu par Bruno Latour et Steve Woolgar dans *La Vie de laboratoire* (Princeton, 1986): « dans la continuité d'une

longue tradition de biaisage textuel, ils décrivent inadéquatement le télos de la science et de la technologie en des termes littéraires » (ici, p. 7).

L'auteur est ainsi souvent amené à produire ses concepts en se démarquant. La notion de « modèle » est empruntée à Nelson Goodman en même temps qu'elle se trouve modifiée par la matérialité du « savoir des modèles » comme constituant une variété du « savoir des choses » (p. 39). Une deuxième variété de ce savoir des choses est trouvée dans les « savoirs en action » (*working knowledge*), c'est-à-dire les dispositifs qui rendent possible un phénomène, même en l'absence de théorie capable d'en rendre compte, comme le « verre à ébullition » de Jules Salleron ou le premier cyclotron, mis au point par Stanley Livingston à partir des conceptions théoriques pourtant imparfaites d'Ernest Lawrence. La proximité avec Bachelard et Simondon est extrême : non seulement, le cyclotron est un instrument phénoménotechnique par excellence, mais il est en sus l'origine de toute une lignée technique, dont l'évolution correspond tout à fait au processus de concrétisation : le premier cyclotron est une machine abstraite, construite à partir d'éléments épars disponibles dans les laboratoires (p. 59) et sa lignée (celle des accélérateurs de protons) évolue ensuite vers plus de complexité à travers un double processus d'émulation et d'adaptation (p. 62). La troisième variété de savoir des choses est celle du savoir intégré (*encapsulated*) au sein des instruments automatiques de mesure. L'auteur décrit l'intégration progressive des opérations précédemment dévolues à des opérateurs humains à travers le passage du spectrographe au spectroscope puis au spectromètre. Le savoir intégré réalise ainsi la synthèse du savoir des modèles et du savoir en action : « Les modèles matériels sont une forme matérielle de la représentation du savoir. Les dispositifs qui produisent un phénomène sont des représentants du savoir à l'œuvre, une sorte de paradigme du savoir qui se constitue par une opération effective, mais avec ceci de particulier que l'opérateur est le dispositif lui-même et non un être humain. Les instruments de mesure représentent une troisième espèce pour l'épistémologie matérialiste. Ils intègrent dans leur forme matérielle non seulement le savoir des modèles et le savoir en action mais aussi, dans bien des cas, des connaissances théoriques et des fonctions qui se substituent aux savoir-faire humains » (p. 116).

Une stratégie de la démarcation est aussi mise en œuvre par Baird pour préciser la portée de son épistémologie de l'instrumentation scientifique pour comprendre l'évolution des sciences. L'exemple choisi est la révolution instrumentale de la chimie après la Seconde Guerre mondiale : « Parmi les articles sur la chimie analytique publiée en 1946, 56 % était consacrés aux méthodes instrumentales » (p. 95). Avant que l'analyse spectrométrique ne fasse son apparition, la chimie analytique consistait essentiellement en des techniques de séparation et non d'identification. Comme l'observa Walter Murphy, en 1947, les progrès de l'instrumentation redéfinirent la nature des pratiques de la chimie analytique, entraînant une nouvelle division du travail savant : « La large diffusion de l'instrumentation a causé une profonde division dans les laboratoires d'analyse entre les compétences et les pratiques des professionnels et des sous-professionnels » (« The Profession of Analytical Chemist », cité, p. 99). Baird observe que la notion de révolution scientifique de Thomas Kuhn est inutile pour décrire une telle transformation radicale, qui ne découle pas directement d'un changement de paradigme théorique. Il emprunte alors à Ian Hacking le concept

de « grande révolution », qui implique une convergence prédisciplinaire, le développement de nouvelles institutions, des évolutions sociales et un nouveau regard porté sur le monde, tout en relevant qu'il manque justement à un tel cahier des charges le facteur qui explique la contemporanéité de toutes ces transformations : le progrès des techniques.

Il s'agit alors non seulement de reconnaître l'autonomie de l'évolution technique, qui peut progresser en dépit de connaissances théoriques erronées, mais de comprendre les implications de la matérialité de ces objets de connaissances que représentent les instruments scientifiques. Leur « chositude » (*Thing-y-ness*) est caractérisée par leur capacité à s'extraire de leur contexte d'origine, leur fiabilité pour remplir certaines tâches, la reproductibilité indéfinie de leur fonctionnement, la médiation qu'ils opèrent entre le monde et nous, et, enfin, par l'objectivité de cette relation. Ce constat amène Baird à se confronter, une fois de plus, à un standard de l'épistémologie anglo-saxonne en discutant l'expérience de pensée par laquelle Karl Popper prouve l'importance et l'autonomie du « troisième monde ». Popper considère qu'il vaudrait mieux pour l'humanité perdre toutes ses créations matérielles en conservant ses bibliothèques et sa capacité de lire que le contraire : « Mais Popper ne prend pas en compte l'importance des outils et des machines et notre capacité à les utiliser et à apprendre grâce à eux » (p. 139). Là encore, on rejoint les analyses de Simondon sur les objets techniques en tant que support privilégié de la trans-individualité : la *reverse-engineering* est l'activité de transmission d'information la plus pure et la plus riche. Le dénombrement par Hacking des quinze éléments (idées, traces et choses) qui contribuent à la science dans un laboratoire paraît une manière plus idoine de considérer les conditions réelles de la science. Toutefois, Baird critique ensuite la plasticité que Hacking attribue indistinctement à ces ressources : « Alors que je suis assez à l'aise avec l'idée qu'une bonne partie du contenu propositionnel de la science et de la technologie (ce que Hacking appelle les idées et les traces) est une ressource plastique, je le suis moins avec la supposée plasticité du contenu matériel ou, au moins, d'une partie du contenu matériel de la science et de la technologie » (p. 135). Contre cette plasticité, il fait valoir six caractéristiques propres aux instruments techniques qui diffèrent nettement de celles des idées et des traces et qui réclament un traitement particulier : 1) leur imperfection au regard des modèles théoriques (« on peut imaginer une vis parfaite, mais on ne peut pas faire une vis parfaite », p. 152); 2) leur encombrement (« le transport est un obstacle sérieux à la dispersion et au progrès », p.154) qui confirme la pertinence de la notion de réseau tout en invalidant la conception idéaliste qu'en a Latour (qui les pense fait de papier); 3) une certaine imprédictibilité de leur fonctionnement en fonction des matériaux utilisés (« ce comportement ne peut pas (la plupart du temps) être prédit à partir de la théorie », p. 157); 4) la contingence de leur existence dans le temps et l'espace (« le temps et l'espace ont une importance dans le travail avec les choses qui est sensiblement différente de celle qu'ils ont dans le travail avec des idées », p. 159); 5) le fait que la sécurité et l'ergonomie doivent être prises en compte; 6) de nouveau, contre les thèses de Latour sur les « boîtes-noires », le fait que la connaissance du fonctionnement interne des instruments scientifiques n'est pas indifférent à la compréhension de l'activité scientifique et que leur opacité risque paradoxalement de nous faire manquer cette dimension (« l'opacification comme boîte-noire rend le matériel

transparent », p. 165). Ce refus de la rhétorique latourienne est perceptible aussi quand Baird montre ensuite comment l'indicateur de Watt a aidé au progrès des sciences et des techniques, et demeure intégré à la science et à la technologie sanctionnée, alors même que son concepteur se méprenait sur la nature de la grandeur mesurée : « On ne peut pas dire simplement que l'indicateur de Watt mesurait une quantité bien connue (le travail) d'un système physique donné (la machine à vapeur). Néanmoins, l'indicateur de Watt mesurait le travail tel que nous le pensons de nos jours » (p. 172). On imagine les formules aberrantes par lesquelles Latour aurait été capable de rendre compte de ce simple constat...

L'auteur discute ensuite la thèse de « l'objectivité mécanique » défendue par Lorraine Daston et Peter Galison : « Daston et Galison documentent comment le jugement humain fut, durant le XIX^e siècle, progressivement retiré de la production des images employées en science ; les images produites mécaniquement sont plus objectives que celles produites à l'aide du jugement et des talents artistiques des hommes » (p. 195). Il confronte cette notion à celle, déjà ancienne, de « l'objectivité automatique » (*push-button objectivity*) développée par Ralph Müller et montre que la visée de ce dernier était plus profonde dans la mesure où il ne se contentait pas d'identifier cette évolution mais militait aussi pour le développement d'une science de l'instrumentation. C'est pourquoi Baird préfère le terme d'objectivité instrumentale plutôt que mécanique. Il émet en outre des réserves quant à la thèse de la résorption du jugement subjectif du savant par le moyen des procédés techniques automatisés : « Qu'est-ce qu'une analyse plus profonde de l'objectivité des tests révèle alors ? D'abord, elle montre que la réplique est nécessaire à l'objectivité comme elle l'est pour qu'une machine puisse noter. C'est pourquoi la capacité d'une machine à noter des tests peut servir d'argument en faveur d'un des aspects de l'objectivité. En second lieu, elle montre que ces questions relèvent toujours en dernier ressort du jugement humain et que le jugement humain est compris comme à la fois subjectif et susceptible d'erreur » (p. 201).

C'est ainsi que la réflexion épistémologique de Baird aboutit finalement à mettre au premier plan des enjeux sociologiques. La science de l'instrumentation rêvée par Müller n'a pu se développer parce que les normes scientifiques ne sont pas les seules à évaluer les performances des instruments techniques : « l'objectivité instrumentale en vint à incorporer les valeurs issues du marché » (p. 201). Il observe ainsi la pertinence des analyses du champ scientifique de Pierre Bourdieu en termes de capital, qui d'analogies sont devenues *littérales* au cours des dernières années. Il insiste alors sur le conflit entre l'économie du don, qui règle les échanges symboliques au sein du champ scientifique, et l'économie commerciale, conflit encore plus perceptible en ce qui regarde les instruments que les idées. Retraçant la saga de l'entreprise de son père (Baird SA) spécialisée dans la construction de spectromètres, il montre comment le succès commercial n'était possible qu'à la condition de faire participer aussi à l'économie du don des échanges scientifiques (p. 230). Cet héritage familial explique d'ailleurs bien des aspects du livre de Baird qui est à la fois un manifeste pour une épistémologie des instruments de mesure et une sorte d'hommage, *La Gloire de mon père*. Le titre étrange de l'ouvrage, *Thing Knowledge*, les comparaisons incessantes avec les penseurs de la science désincarnée, la stratégie qui consiste à argumenter sur la dignité égale des objets théoriques et des instruments matériels, témoignent du désir (peut-être

inconscient) de réparer une injustice et de faire honneur à la contribution de son père au progrès des sciences. Mais l'essentiel demeure que cet ouvrage trace des perspectives neuves pour la philosophie des sciences américaines. Un lecteur français ne pourra qu'être frappé par la convergence des analyses avec les réflexions de Gaston Bachelard sur la phénoménotechnique, la mécanologie génétique de Gilbert Simondon, ou encore la sociologie transversaliste de Terry Shinn.

Vincent BONTEMS

Vincenzo BALZANI, Alberto CREDI et Margherita VENTURI, *Molecular Devices and Machines. Concepts and Perspectives for the Nanoworld*, 2nd ed., Weinheim, Wiley-VCH, 2008, xxxvi-546 p., fig., index.

Les machines moléculaires artificielles, promues récemment figures de proue des nanotechnologies, relèvent d'abord du savoir-faire et de la culture de la chimie de synthèse. C'est ce que rappellent Vincenzo Balzani, Alberto Credi et Margherita Venturi, spécialistes de photochimie à l'université de Bologne, dans la seconde édition de *Molecular Devices and Machines*. Il s'agit d'une véritable encyclopédie du genre, passant en revue plusieurs centaines de ces objets. Bien qu'adressé à un public scientifique, l'ouvrage peut toutefois s'avérer salutaire pour quiconque veut savoir où en est la recherche en nanotechnologies, sur quoi travaillent les chercheurs et comment fonctionnent de tels objets.

Les images occupent une part essentielle de l'ouvrage. Bien que le lecteur soit prévenu contre la tentation de projeter sur les machines moléculaires les caractéristiques fonctionnelles et phénoménologiques des machines macroscopiques (p. xv et 4), on trouve, à côté des formules de chimie « classiques », des schémas fonctionnels décrivant des molécules fonctionnant comme des antennes, portes logiques, diodes, amplificateurs, pinces, interrupteurs, rotors, engrenages, pistons, hélices, leviers, freins, cliquets, bascules, navettes, glissières, loquets, moteurs, etc.

Les nanotechnologies, dit-on souvent, brouillent irrémédiablement la distinction entre la nature et l'artifice. Qu'en est-il dans cet ouvrage ? La mise en œuvre de machines moléculaires artificielles puise en effet son inspiration chez le vivant. Enzymes allostériques (p. 343), pompes à protons et canaux ioniques régulant les échanges chimiques de la cellule (p. 364-348), moteurs moléculaires naturels (p. 401-403 et 453-455) transformant l'énergie chimique en mouvement directionnel par rectification du mouvement brownien, photosynthèse végétale et bactérienne (p. 173-174), traitement biologique de l'information (indissociablement matériel et logiciel, p. 260) par transport des ions, action des enzymes, changement de conformation des macromolécules et opérations sur le code génétique : autant d'entités et de processus biologiques devant des modèles pour une démarche qui cherche à imiter les qualités technologiques

qu'elle scrute en eux. Reconnaisant que la réalisation de telles machines complexes par synthèse chimique est impossible (p. 317), il ne peut s'agir de copier la nature à l'identique et de rendre l'artifice interchangeable avec elle. Les rapports d'analogie qui se tissent entre le vivant et les artefacts à l'échelle moléculaire n'empêchent donc pas les chimistes de faire clairement la différence entre les machines moléculaires naturelles et les machines moléculaires artificielles.

Définir ces objets avec des concepts adéquats (p. 3-4 et 319-320) est une tâche problématique et polémique, affirment les auteurs. Nous citons et discutons leurs définitions. Un *dispositif (device) moléculaire* est l'assemblage d'un nombre discret de composants accomplissant chacun une opération simple de manière à ce qu'ils coopèrent à la réalisation d'une *fonction* définie. Une *machine moléculaire* est un type particulier de dispositif dont les composants se meuvent les uns par rapport aux autres sous l'effet d'un signal et/ou d'une source d'énergie définis – *électronique* (oxyder ou réduire une solution), *photonique* (exposer une solution à la lumière), *chimique* (ajouter des réactants pour induire un cycle réversible de réactions). Toute machine est un dispositif mais tout dispositif n'est pas une machine. Un *moteur moléculaire* est un type particulier de machine moléculaire, destiné à produire un *travail utile* à partir d'une source d'énergie. Tout moteur est une machine, mais toute machine n'est pas un moteur.

La catégorie de *dispositif*, la plus large, est donc définie par la *fonction* que performe ce dispositif. Les exemples de fonctions sont du type « accueillir un photon », « transférer un électron », « former un isomère », « libérer un ion », « former une liaison de coordination », etc. Ce sont des opérations et des synergies d'opérations physiques et/ou chimiques, qui ne sont pas directement conceptualisés en termes de relations fins/moyens. Au fond, le terme de « dispositif » ne traduit rien d'autre que ce que les chimistes ont toujours fait : s'attacher aux ressources intrinsèques des molécules, leur conférer de nouvelles dispositions. La description en termes d'utilité potentielle est toujours possible, mais c'est une traduction seconde.

Ce qui définit une machine moléculaire n'est pas l'obtention d'un travail utile, mais le mouvement moléculaire intrinsèque. Considérons un type d'objet que l'ouvrage privilégie, les machines moléculaires dont le *design* est basé sur des rotaxanes (molécules constituées d'un anneau enfilé sur une tige et bloqué par des bouchons). Qu'est-ce qui fait d'un rotaxane une molécule-machine ? C'est qu'il est fonctionnalisé pour produire un mouvement cohérent lors d'une modification de l'environnement : sous l'effet d'un signal (on établit par exemple un courant d'électrons dans la solution), certaines parties localisées à dessin sur l'anneau et la tige modifient leurs affinités (en se réduisant ou s'oxydant, en changeant de forme, etc., elles modifient leur énergie de liaison). La partie schématisée comme le « mobile » (car en réalité tout bouge) se déplace le long de la tige d'une « station » avec laquelle elle n'est plus en affinité jusqu'à une autre où les charges de la molécule peuvent s'équilibrer. Ce principe de base du *multistable* donne lieu à des machines hautement sophistiquées mais incapables de fournir un travail à l'échelle moléculaire (p. 321).

Ce n'est qu'au niveau des moteurs que la notion de travail utile intervient dans la définition des objets. Mais les tentatives d'obtention d'un travail à l'échelle moléculaire, loin de permettre de réduire les artefacts qui les supportent à de simples ustensiles,

posent sans doute les questions les plus excitantes, sur un plan non seulement pratique mais aussi et surtout conceptuel. Comment obtenir un mouvement directionnel là où les fluctuations du mouvement brownien rendent le mouvement équiprobable dans toutes les directions (p. 316-317 et 418-479)? Comment fonctionnaliser une molécule telle que, parmi des milliards de congénères *a priori* identiques et répartis selon l'état le plus probable dans une solution, chacune soit capable de convertir un apport d'énergie en une prise d'information sur son état afin de se maintenir individuellement hors de l'équilibre et faire ainsi baisser l'entropie de la solution (p. 439-431)?

Les spécimens présentés dans l'ouvrage ont tous été réalisés (parfois péniblement) en laboratoire et fonctionnent en solution. Mais ils ne sont pas conçus prioritairement pour des applications. Les auteurs se bornent à affirmer qu'à côté de l'aspect technologique, ces recherches relèvent à part entière de la chimie en tant que discipline scientifique (p. 519). Mais comme la chimie n'a jamais été une science pure, qu'elle est d'abord une *science des transformations* avant d'être chimie *théorique* ou chimie *appliquée*, le sujet des applications est méthodiquement évité et l'ambiguïté est maintenue, sans doute à dessin. Pour avoir des applications, de nombreuses étapes restent à franchir : il faudra savoir connecter ces objets entre eux, ce qui n'est pas le cas. Il faudra savoir introduire ces objets dans des interfaces pour les faire communiquer avec notre échelle. Le problème est tout juste esquissé dans l'avant-dernier chapitre : comment déposer de manière non anarchique sur des surfaces une quantité voulue de ces molécules, selon que l'on veuille adresser une seule ou obtenir un effet à partir d'un large ensemble de celles-ci? Déposées sur des surfaces, ces curieux objets quittent la science pour aller vers des possibilités d'application, disent les chimistes. Or, nous savons que ce n'est pas l'avis des physiciens qui manipulent ces molécules sur des surfaces au microscope à effet tunnel : ils affirment moins travailler à des applications utiles qu'étudier les phénomènes de la physique à l'échelle de la molécule individuelle. Ainsi va le nanomonde : chacun voit des applications chez autrui, mais personne n'en fait.

Le chapitre final sur « science et société » est bienvenu, mais il reste un catalogue de belles valeurs, essentiellement écologiques et sans grande originalité. Portant sur « le rôle de la science à notre époque » il fait comme si la réalisation de machines moléculaires ne posait aucun problème en tant que telle mais relevait d'une éthique de la pratique scientifique en général. Les chercheurs tireraient davantage profit de ces réflexions s'ils osaient les disséminer au sein de la discussion de la signification scientifique et technologique des objets : ils s'octroieraient alors la possibilité d'objectiver les valeurs qui structurent leur pratique de l'intérieur, par exemple, cette oscillation entre les attitudes de défi et d'humilité à l'égard de la nature.

Les machines moléculaires sont de véritables objets techniques – aussi trouveront-elles des applications à plus ou moins long terme. Pour l'instant, elles sont des *supports de connaissance orientés-objet* et doivent être valorisées *comme telles*, car c'est en approfondissant cette relation à l'objet que l'on sera le plus à même d'en négocier les finalités désirables pour l'Humain et la Terre.

The Age of Alternative Logics, Assessing Philosophy of Logic and Mathematics Today, ed. by Johan van BENTHEM, Gerhard HEINZMANN, Manuel REBUSHI and Henk VISSER, New York, Springer, 2006, 348 p.

Il y a bien des façons de relier les recherches actuelles en logique et en mathématiques aux problèmes fondationnels de ces deux disciplines. Il est probable que si l'on posait cette question à tous les participants du colloque *Philosophical Insight into Logic and Mathematics*, qui s'est tenu à Nancy en septembre 2002, sous la double direction des archives Henri-Poincaré (CNRS-UMR 7117) et de l'Institut de logique, langage et calcul d'Amsterdam, on obtiendrait des réponses assez différentes. Néanmoins, en s'inspirant de l'introduction aux actes de ce colloque, qui a été rédigée par Johan van Benthem, et qui présente en cinq groupes les contributions sélectionnées pour cette publication, on peut dire que le foisonnement actuel des logiques dites alternatives (à la logique classique) incite, de l'examen particulier de ces logiques poursuivi dans les trois premiers groupes, à une réflexion sur l'orientation générale de ces logiques, fondée sur la théorie des jeux, et consonante à une philosophie de nature pragmatique qui renonce au réalisme assez étroit qui caractérisait la logique classique (celle de Frege et de Russell).

Examinons d'abord les différentes manières par lesquelles les logiciens actuels prennent des libertés à l'égard de la logique classique, telles du moins qu'elles apparaissent dans les trois premiers groupes de textes choisis pour ce recueil. La première manière est la plus ancienne car elle dérive de la théorie de la preuve suscitée par le programme d'Hilbert et s'exprime d'une façon voisine de la logique intuitionniste, qui formalise les positions de Brouwer, à qui revient le mérite d'avoir dénoncé le premier les illusions incluses dans ce fameux programme. Il est frappant, en effet, que le premier groupe de textes, réunis sous le titre « Preuve, connaissance et calcul » pourrait aussi bien s'intituler « L'abandon de la bivalence classique ». Ainsi Cozic, cherchant à résoudre, dans le cadre de la logique épistémique, le problème de l'omniscience logique, selon lequel un logicien est supposé connaître toutes les conséquences des principes qu'il pose, fait appel à la logique intuitionniste. De son côté, Peregrin, examinant la relation de conséquence et les constantes logiques en général, montre qu'on peut les réduire à des règles d'inférence. Shapiro, étudiant les diverses théories de calculabilité qui ont fleuri dans les années 1930, refuse d'interpréter la thèse de Church dans un sens extensionnel et maintient une différence entre les notions de calculabilité et d'effectivité, au bénéfice de la dernière, puisque la « présentation » d'une fonction n'est pas équivalente à cette dernière. On sait que Gödel aussi a été longtemps réticent à adopter la thèse de Church sur l'équivalence entre calculabilité et effectivité. Ce point de vue n'est pas étonnant de la part d'un platonicien. Faut-il y voir une conséquence nécessaire du théorème d'incomplétude? Vidal Rosset montre que l'acceptation inévitable de ce théorème n'impose pas une conception platonicienne des mathématiques, mais que la conception « déflationniste » de la vérité, qui s'oppose à cette dernière conception, exige une conception intuitionniste de la vérité (et de sa négation). Enfin Visser montre que les mathématiciens praticiens ne s'inquiètent guère de quels objets ils traitent mais qu'en effectuant des « transpositions » sur de tels objets, ils privilégient les méthodes de résolution sur les enquêtes relatives à la nature de ces objets.

La deuxième manière, qui inclut la première puisque celle-ci implique le rejet du principe du tiers exclu, est le développement des logiques plurivalentes. À cet égard Béziau offre un tableau des logiques plurivalentes ou modales, qui ne coïncide pas avec la sémantique des mondes possibles proposée par Kripke, bien qu'il montre qu'on peut concevoir de multiples liens et combinaisons entre ces deux façons d'introduire la modalité dans les conceptions du vrai et du faux. Newton C. A. da Costa et Décio Krause introduisent, de leur côté, une manière de caractériser ce qu'on pourrait appeler « l'inconsistance » (ou la « paraconsistance ») de la logique quantique. Ils s'appuient, comme on peut s'y attendre, sur leurs travaux relatifs à la logique paraconsistante, où une formule et sa contradictoire sont possibles sans qu'elles introduisent une contradiction dans la théorie qui permet l'une et l'autre. S'il s'agit de la logique quantique, ils proposent, dans la même veine, une logique « paraclassique », qui semble bien correspondre à ce que Bohr lui-même pensait sous le terme de « complémentarité ». On remarquera qu'il ne s'agit aucunement ici de la « probabilité » assignée aux résultats de mesure, mais seulement de l'incompatibilité qui caractérise ces résultats, quand ils s'appliquent aux valeurs de quantités « conjuguées » incompatibles entre elles. Cette logique ne concerne donc qu'un aspect particulier de l'objet quantique, celui par lequel il n'est ni une onde ni une particule, bien qu'il possède certaines propriétés de l'une ou de l'autre quand il est soumis à la mesure. Il s'agit, en tout cas, d'un aspect qui correspond à la façon dont les physiciens eux-mêmes considèrent leur objet. N'est-il pas possible de rencontrer une conception de la logique assez semblable chez les mathématiciens? Libert montre que les paradoxes de la théorie des ensembles peuvent être surmontés dans des logiques à multiples valeurs de vérité, telles que celles de Lukasiewicz, où l'on peut concevoir plusieurs et même une infinité continue (entre 0 et 1) de ces valeurs. Il est remarquable que les constantes logiques et les quantificateurs sont alors définies comme des fonctions de vérité à partir de ces valeurs. Il s'agit donc de logiques « déviantes » par rapport à la logique classique bivalente, mais néanmoins apparentées à cette dernière. Les travaux anciens de Skolem s'inscrivent dans cette perspective et, en général, les essais pour donner une validité non restreinte à l'axiome de compréhension. Les travaux contemporains de Kripke sur le paradoxe du menteur et de Scott sur les modèles du λ -calcul non typé s'inscrivent également dans cette perspective.

La troisième manière d'élargir la logique mathématique se trouve dans la théorie des catégories. Awodey montre, en effet, qu'un topos est à la logique d'ordre supérieur (au premier ordre) ce que l'algèbre booléenne est à la logique propositionnelle. La logique d'ordre supérieur opère sur des « ensembles continûment variables » qui n'ont pas les mêmes propriétés que les ensembles constants. Cette logique fournit des théorèmes intéressants, tels qu'« un énoncé d'HOL (logique d'ordre supérieur) est prouvable en tout topos qui lui sert de modèle » ou encore « HOL est déductivement complet relativement à la sémantique topologique ». Hellmann n'accepte pourtant pas le rôle fondationnel, conçu en un sens « hilbertien », que Awodey accorde ainsi à la théorie des catégories-*topoi*, ni d'ailleurs le même rôle, conçu dans un sens « fregéen », que tente de fournir l'insaisissable « théorie de la catégorie des catégories »; l'une et l'autre se heurtent à trop de difficultés; sa propre conception consiste à offrir un soubassement commun, d'ordre mérologique, à la théorie des ensembles

et à la théorie des catégories. Cette position est compatible, semble-t-il, avec celles offertes par les deux autres contributions. Landry se contente, en effet, d'un « cadre de travail » plutôt qu'un rôle « fondateur » pour la théorie des catégories, conçue comme un langage. C'est, pour elle, un « outil philosophique » qui nous permet d'organiser ce que nous disons au sujet des structures partagées par des espèces abstraites de systèmes mathématiques. Jean-Pierre Marquis cependant est plus ambitieux : il n'accorde pas que, pour des raisons épistémologiques, la théorie des catégories ne puisse fournir une fondation adéquate aux mathématiques. Car elle possède, pour lui, un rôle fondationnel, comme le demandait John Bell, « non seulement parce qu'elle se prête à traduire en ses propres concepts tout système mathématique », comme le reconnaissait Landry, mais parce qu'il est possible de bâtir un « système de catégories » à partir d'ensembles dits « abstraits » ou « transcendants », selon le schéma proposé par le logicien Makkai. Cependant l'entreprise ainsi définie ne peut être tenue pour acquise, étant donné l'impossibilité de définir un critère unique d'identité pour les catégories.

Jusqu'ici on ne peut dire que les divers travaux évoqués suggèrent une logique unifiée pour les mathématiques. C'est, au contraire, l'ambition affirmée d'Hintikka de fournir une telle logique, en offrant son IF (*independence-friendly*) logique, où les quantificateurs ne sont plus linéairement dépendants, comme c'était le cas dans la logique classique, et où les interlocuteurs du dialogue logique peuvent recourir indépendamment à des méthodes de vérification des énoncés par des fonctions de Skolem, selon le schéma admis en théorie des jeux. Il est intéressant de constater que l'indépendance des quantificateurs a pour conséquence la négation du tiers exclu. Ce dernier peut seulement être réintroduit avec l'usage de la négation faible, différente de la négation forte qu'exige l'indépendance des quantificateurs. L'introduction de ces distinctions est capable de résoudre certains paradoxes qui naissent de l'application de la logique classique au langage ordinaire. Mais l'IF logique étendue (avec la négation faible) peut également s'appliquer à la théorie des types, donc à la majeure partie de la mathématique traditionnelle. Et ce qui est plus important encore, l'IF logique pleinement étendue (avec une interprétation substitutionnelle des quantificateurs ajoutée à l'interprétation fournie par la théorie des jeux) est équivalente à la logique du second ordre. C'est donc, pour l'auteur, une logique fondamentale plutôt qu'une logique « alternative ». Cependant Jansen et Dechesne élèvent des objections concernant le « signalement » inhérent à la méthode sémantique de la théorie des jeux : il en résulterait qu'on ne pourrait dire, malgré Hintikka, que l'IF logique est une extension conservative de la logique (classique) des prédicats. Par contre, Pietarinen envisage une extension de l'IF logique qui en ferait une logique non plus associée à des jeux sémantiques « d'information imparfaite » mais encore à des jeux « d'information incomplète », comme il arrive dans les situations ordinaires des agents humains, où le hasard joue un rôle. Enfin Rebuschi propose une comparaison entre l'IF-FOL (l'IF logique de premier ordre) d'Hintikka et l'EAL (Logique d'action épistémique) de van Benthem ; il ne s'agit pas de réduire l'une à l'autre, mais plutôt de les enrichir mutuellement en faisant valoir leur complémentarité.

Tous ces travaux baignent dans une philosophie sous-jacente. Heinzmann définit celle-ci comme un « pragmatisme dialogique » qu'on peut « naturaliser » en

empruntant les quatre principes jadis énoncés par Ferdinand Gonseth : principe de dualité (entre la raison et l'expérience), principe de revisibilité, principe de technicité, principe de solidarité (ou d'intégralité). Restent deux points obscurs, sur lesquels s'affrontent en vain réalistes et nominalistes. Concernant l'irritante question de l'indispensabilité des mathématiques pour la science, il ne faudrait pas y voir, pour l'auteur, une coupure entre des niveaux de réalité mais plutôt la mise en parallèle d'évolutions corrélées où s'appliquerait le précepte que « les mathématiques fictives doivent être appliquées aux mathématiques bien confirmées ». Concernant la difficulté relative au structuralisme, où les nominalistes échouent, ce serait aux logiciens d'y répondre et l'auteur suggère comme programme de recherche l'étude de la logique modale dans le cadre de l'IF logique. De son côté, Lorenz considère, à la suite de Pierce, que le pragmatisme est l'héritier de l'ontologie, de même que la sémiotique serait l'héritière de l'épistémologie. Mais il ne faudrait pas considérer ces nouvelles disciplines comme des sciences empiriques : ce sont des voies d'investigation où « les procédures empiriques sont combinées avec des procédures réflexives ». Actions et significations ne doivent pas être traitées seulement comme des objets de recherche et de représentations mais aussi comme des moyens ou outils de recherche et de représentation. D'où le titre donné à l'exposé : « La logique comme outil de la science *versus* la logique comme sujet scientifique. » On y reconnaît l'auteur de la logique dialogique, où les jeux de langage sont poursuivis par des acteurs aux rôles différents : l'agent et le patient. C'est de cette logique aussi que s'inspire Raman quand, réfléchissant sur l'histoire de la logique modale depuis MacColl, il propose d'introduire des « contrepossibles » qui, en logique, seraient des outils aussi puissants que le sont, en mathématiques, les contre-principes, pour étudier la force des divers axiomes et le lien des différentes propositions logiques ; il propose, dans ce sens, une « non-normale » logique modale, où « non-normal » signifie que l'opposant n'accepte pas les règles de jeu préalablement fixées par le proposant. Il en résulte des tableaux de logique modale beaucoup plus riches que les tableaux usuels.

Le lecteur qui voudra bien s'astreindre à lire et étudier les divers articles de ce livre collectif dont on a respecté ici le classement, prendra connaissance non seulement des diverses tendances de la logique mathématique actuelle, mais aussi des différents problèmes qui motivent ces tendances et qui peuvent suggérer d'autres solutions que celles ici exposées ou attendues. Les trois derniers auteurs tiennent compte de cette situation et l'on en saura gré à ces acteurs de conclusions. On peut regretter seulement qu'ils n'aient pas rendu explicite le lien que les diverses contributions entretiennent avec ce que l'on peut appeler un nouveau programme d'Erlangen. C'est à Erlangen, en effet, que Lorenzen, entre les deux guerres mondiales, fonda la « logique opérative », d'où est sortie la « logique coopérative » ou « logique dialogique », qui constitue l'alternative la plus profonde à la logique classique, fondée sur la bivalence du vrai et du faux. Cette bivalence suppose que l'univers du vrai (et du faux) est déjà là, alors qu'en réalité c'est aux logiciens et aux mathématiciens d'en explorer toutes les possibilités, compte tenu de la marche du savoir.

Flo CONWAY et Jim SIEGELMAN, *Dark Hero of the Information Age. In Search of Norbert Wiener, the Father of Cybernetics*, New York, Basic Books, 2005, xv-423 p.-[16] p. de pl., bibliogr., ill.

Le livre de Flo Conway et Jim Siegelman *Dark Hero of the Information Age*, publié par Basic Book (New York, 2005), a pour sous-titre *In Search of Norbert Wiener, the Father of Cybernetics*. Avec 423 pages, 34 photos, une importante bibliographie et de nombreuses notes, il offre une nouvelle biographie de Wiener. On disposait déjà du livre de Steve Heim, *John von Neuman and Norbert Wiener: From Mathematics to the Technologies of Life and Death* (1980) et celui de Pesi Masani, *Norbert Wiener, 1894-1964* (1990), sans oublier les deux ouvrages écrits par Wiener lui-même, *Ex-Prodigy. My Childhood and Youth* (1953) et *I am a Mathematician. The Later Life of a Prodigy* (1956). Ce nouveau texte présente l'originalité d'insister non seulement sur l'aspect psychologique des difficultés rencontrées par Wiener, résultant de l'attitude de son père qui avait décidé d'avoir un enfant prodige, de celle de sa mère paradoxalement antisémite et aussi de l'influence insoupçonnée de sa vie familiale. Cette originalité ne nuit nullement à la précision et à la clarté avec lesquelles est présentée son œuvre scientifique.

La première partie concerne principalement l'enfance, la jeunesse et les premières années professionnelles de Wiener. Sous la direction autocratique de son père « il commença à lire à 3 ans, à réciter en grec et en latin à 5 ans et peu après en allemand ». Puis à 9 ans, il fit ses débuts avec l'algèbre, la géométrie et la physique. À l'âge de 10 ans, il écrivit un texte philosophique sur « La théorie de l'ignorance », sujet qui paraît le plus important de l'épistémologie, l'ignorance se rencontrant partout alors que la connaissance, si elle est possible, est problématique. Un autre trait intéressant est son goût précoce pour les romans de fiction scientifique de H. G. Wells. En 1909, alors âgé de 14 ans, « avec la bénédiction de son père, Norbert entra à l'Université Harvard ». L'hostilité latente qu'on lui manifesta et qu'il n'oublia pas, le conduisit à poursuivre ses études de philosophie à l'Université Cornell. Finalement, en 1913, c'est pourtant à Harvard qu'il obtint un doctorat, mais il ne réussit jamais à y occuper un poste académique. En revanche, en 1919 il fit ses débuts d'enseignant au MIT (Institut de technologie du Massachusetts). Commencent alors ses recherches inspirées par des problèmes techniques et basées sur des concepts tels que l'intégrale de Lebesgue, la statistique de Gibbs, la transformée de Fourier. Elles le menèrent à son étude sur le mouvement brownien et à « l'analyse harmonique généralisée ». Vient alors la guerre, époque de « désillusions et de souffrance quand il vit des théoriciens et des techniciens plus jeunes s'emparer des fruits de son travail », années d'inquiétude au sujet des sympathies germaniques de son épouse, mais aussi période de naissance de l'idée de cybernétique.

Dans la partie suivante nous voyons se développer la cybernétique, sous les auspices de la Fondation Josiah Macy Jr., avec la création de la Teleological Society, connue aussi sous le nom de Cybernetics Group, réunissant entre autres, outre Norbert Wiener, Warren S. McCulloch et Walter Pitts. Cette collaboration se révéla difficile. Une négligence de Pitts empêcha la reconnaissance d'une antériorité de Wiener sur Claude Shannon. Les relations complexes entre McCulloch et la famille Wiener, dues à des causes scientifiques et extra-scientifiques, se terminèrent en 1951 par une rupture. Wiener se trouva profondément affecté par cet incident qui fut à l'origine d'une attaque

d'angine de poitrine, prémisse de la crise cardiaque qui l'emporta en 1964. En dépit des difficultés, rencontrées au cours de ces années, Wiener publia en 1948 son célèbre *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, édité à Paris, chez Hermann et conjointement à New York chez John Wiley ; et aussi, en 1949, *Extrapolation, Interpolation and Smoothing of Stationary Time Series, with Engineering Applications*, ouvrage auquel avait été attribué le surnom de « péril jaune », en raison de la couleur de sa couverture et de son niveau mathématique élevé, lors de sa première édition classée « secret » en 1942. *Cybernetics* remporta un immense succès dans le monde scientifique. En témoigne la formation de groupes consacrés à la cybernétique : « En 1950, des scientifiques français créèrent la première association cybernétique, appelée "Cercle d'études cybernétiques". » Je peux ajouter, en tant que fondateur, que le président d'honneur en était Louis de Broglie. Parmi les membres, on peut signaler entre autres : Dominique Dubarle, auteur de l'article « Vers la machine à gouverner – une nouvelle science : la cybernétique », paru dans *Le Monde* en 1948, et Benoît Mandelbrot qui devait se faire connaître par la théorie des fractales.

La troisième et dernière partie concerne l'attitude de Norbert Wiener, scientifique en rébellion contre « la subordination de ceux dont le devoir est de penser à ceux qui possèdent le pouvoir administratif... » et cherchant à promouvoir « une société fondée sur des valeurs humaines autres que l'achat et la vente ». Ces idées sont proposées dans *The Human Use of Human Beings : Cybernetics and Society* (1950), traduit en français sous le titre de *Cybernétique et société* (1975).

C'est au début des années 1950 que je fis sa connaissance, principalement au cours de l'été 1954. Il travaillait alors avec Armand Siegel sur une théorie purement probabiliste de la mécanique quantique. À cette époque du mccarthysme, il était considéré, sur le plan politique, non pas comme « rouge » mais comme « rose ». Quoi qu'il en soit, après bien des difficultés, nous signalent les auteurs, le FBI cessa de l'attaquer en raison de ses opinions. Il restait à Wiener encore dix ans à vivre. Il écrit alors des articles en collaboration avec Armand Siegel ; avec Pesi Masani, les deux livres autobiographiques déjà cités et *God & Golem, Inc. : a Comment on Certain Points where Cybernetics Impinges on Religion* (dont la traduction française est parue en 2000).

Wiener meurt à Stockholm le 18 mars 1969, *God & Golem, Inc.* est publié à titre posthume cette même année et obtient, nous disent Flo Conway et Jim Siegelman, le National Book Award for Science, Philosophy and Religion.

Robert VALLÉE

Fario. Revue de littérature et d'art, Paris, n°5, automne-hiver 2007, 440 p.

« À distance du journal et de sa passion pour le flux du spectacle qu'il constitue autant qu'il le reflète, à rebours de cet assentiment généralisé donné au calcul et à la production kilométrique dans tous les domaines, nous attendons d'œuvres patientes,

vives, *conçues à l'écart*, quelques effets : brûlures, énergie, liesse, clartés. » La récente revue *Fario*, animée par Vincent Pélissier, Émeline Seignobos, François Bordes, Richard Brunner, Jacques Damade et Allan Diet, s'affirme et s'interroge – inspirée par la lecture de Julien Gracq et Paul Valéry. « Qu'est-ce qu'une revue ? Compagnie, élection, désirs, hasards. Tout cela ensemble, dans le désordre, et dans l'ordre, les affinités, les dissemblances. » Nous souscrivons. Plus loin : « Qu'est-ce qu'une revue littéraire aujourd'hui ? Bien peu, il semble, dans le vacarme où surgit cet accord. » Voici pour le moins une demi-douzaine de volumes d'élégante facture.

Le cinquième d'entre eux, paru à la fin 2007, offre un dossier de près de trois cent pages intitulé « Face aux machines ». Leur omniprésence et leur évidence sont soumises à une série d'examen : tout d'abord un grenier à l'épreuve d'une panoplie de formes littéraires pertinentes. Des textes actuels et vifs, parfois en cours d'élaboration, sont accompagnés de reprises éclairantes : Gaston de Pawlowski commente des inventions, Paul Claudel dénonce l'envahissement du ciment armé, Paul Nizan admire les machines et les mécaniciens. Le gros du dossier porte sur Günther Anders, son analyse des périls d'une technique autonome et des ruines de l'individuation. Ses essais connaissent en France un intérêt croissant depuis le début des années 2000. « L'obsolescence de l'individu », l'un des chapitres du second tome de *Die Antiquiertheit des Menschen* (t. I, 1956 ; t. II, 1980), forme à lui seul le second tiers du dossier. Son commentaire par Jean-Marc Mandosio (« Meccanik Dancing. De Günther Anders à Daft Punk ») et par Christophe David (« Notes sur l'ontologie de l'être contingent de Günther Anders et son rapport à la question du nihilisme ») en composent le dernier tiers. L'œuvre d'Anders dont une dizaine de titres sont parus en français au cours des dernières années procure aujourd'hui comme une ambassade entre les deux langues pour la réflexion sur les machines et sur la technique, un point de contact sans nul doute entre philosophie et littérature. Le dossier se referme sur un parallèle avec « L'homme post-historique » de Lewis Mumford, paru dans *The Transformations of Man* (1956).

Éric BRIAN

Die Transformation des Humanen. Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik, hrsg. von Michael HAGNER und Erich HÖRL, Frankfurt am Main, Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 1848), 2008, 450 S.

Non pas « les transformations de l'homme » à la Mumford, mais « la transformation de l'humain » pour le titre de ce recueil qui, avec ces « contributions à une histoire culturelle de la cybernétique », témoigne du regain de l'analyse et de la philosophie des techniques en langue allemande (voir plus haut l'article de Wolfgang Pircher, p. 133-146). Le volume rassemble les noms de Erich Hörl, Michael Hagner, Claus Pias,

Christoph Asendorf, Cornelius Borck, Jürgen Oelkers, Slava Gerovitch, Maria-Sibylla Lotter, Urs Stäheli, Ulrich Bröckling, Wolfgang Pircher, Jakob Tanner, David Gugerli. Les approches relèvent aussi bien de l'histoire (histoire sociale, histoire de l'art, histoire des sciences et des techniques), de la philosophie (philosophie des sciences, des techniques ou des médias), que de la sociologie.

En effet dès ses premières formulations, la conception cybernétique a intégré les êtres humains et les machines. Elle a revendiqué une unité d'approche scientifique. Il faut donc revenir aux prémices des années 1930 pour saisir comment cette unité a pu être pensée, et par suite comment après guerre, elle s'est exprimée dans divers projets techniques et scientifiques qui nous apparaissent aujourd'hui segmentés. Plusieurs articles traitent ainsi de l'horizon unificateur cybernéticien, de ses expressions précoces et de ses préconditions intellectuelles et techniques. D'autres scrutent les utopies qu'il a favorisées. D'autres encore analysent son empreinte sur les conceptions pédagogiques, psychologiques, managériales ou même linguistiques des Trente Glorieuses. L'ensemble procure l'accès aux travaux actuellement les plus récents outre-Rhin et les plus documentés sur l'histoire de la cybernétique.

Éric BRIAN

Gens de passage en Méditerranée de l'Antiquité à l'époque moderne. Procédures de contrôle et d'identification, sous la dir. de Claudia MOATTI et Wolfgang KAISER, Paris/Aix-en-Provence, Maisonneuve et Larose/Maison méditerranéenne des sciences de l'homme (L'atelier méditerranéen), 2007, 512 p.

S'il s'agit de se convaincre que l'identification des personnes et leur contrôle n'est pas seulement une affaire de « nouvelles technologies » et par suite de saisir les conditions historiques et sociologiques de telles emprises, il faut se plonger dans cet important recueil collectif issu d'un colloque tenu à Naples, il y a quelques années, sur la question de la mobilité des personnes en Méditerranée de l'Antiquité à l'époque moderne, c'est-à-dire avant la constitution des États-nations. Les contributions s'attachent à analyser les conditions politiques, économiques et sociales de la liberté de circulation.

Suivre le nécessaire mouvement des gens de passage – souvent indésirables – révèle les conditions d'entrée et de séjour dans l'espace urbain méditerranéen et l'inquiétude des sociétés établies face à une population fluctuante. Chaque article est accompagné de résumés en français et en anglais. Les introductions des différentes parties articulent les études de cas avec des problématiques plus générales, telles les questions abordées dans l'ouvrage collectif *Police et migrants, France 1667-1939* (Rennes, PUR, 1999) ou dans le numéro de la *Revue de synthèse* sur le principe de mobilité et le cosmopolitisme (2002), ou encore l'approche de l'enregistrement des populations en termes de réseaux d'écritures (Béatrice Fraenkel, p. 290).

La Grèce, Rome, l'Empire ottoman, les villes côtières médiévales, les ports de la Renaissance sont tour à tour examinés – et à diverses époques – tant du point de vue des tentatives de maîtrise des flux temporaires de population, des politiques d'accueil, des dispositifs de preuves pour l'identification que des manières de changer d'identité ou de les falsifier. Cas par cas les procédures, leurs enjeux et leurs usages sont analysés. Au bilan, rien de naturel dans la mobilité des personnes autour de cette *mare nostrum* pourtant si propice aux transports des biens et aux mouvements des personnes, cela pour la plus grande richesse du monde antique. La Grèce ancienne et Rome, comme plus tard les ports du Nord de la Méditerranée, contrôlèrent attentivement, alors que les villes ottomanes prêtèrent peu d'attention aux nouveaux arrivants ou aux gens de passage, quand elles ne développèrent pas de véritables politiques d'accueil en faveur d'aménagements de fait des lois religieuses ou civiles qui régissaient la vie des habitants établis plus durablement.

Si par exemple la Grèce tardive a bien voulu enregistrer les Romains et les Italiens, c'est semble-t-il principalement pour prendre acte des mouvements concrets de population induits par l'extension de l'Empire, cela non pas du fait d'une injonction de Rome ni au contraire d'une résistance locale : « on montr[ait] à Rome sa bonne volonté » (Élodie Bauzon, p. 196). Mais, plus tard, vu du côté de la diaspora séfarde par exemple, les grilles d'inscription locales des voyageurs et des migrants s'avèrent peu pertinentes : jusqu'à quel point s'établissait-on ? Comment la puissance locale en tenait-elle compte ? Les mutations de procédures viendront avec l'accroissement urbain des ports, l'intensification du commerce et l'apparition des épidémies. Ce sont encore les catastrophes démographiques qui expliquent les politiques municipales d'accueil en Provence à l'époque médiévale et aux débuts de l'époque moderne.

La seconde partie « identifications et falsifications » offre près de deux cent pages d'études de cas passionnantes des procédures et des usages dans toute la période passée en revue : les usages du recrutement militaire romain ; les marques des marchands médiévaux (dont les personnes n'avaient pas lieu d'être identifiées) ; les gestes d'impostures qui allaient de pair avec les mobilités sociales et géographiques ; les renaissances propres aux changements d'états ; les procédés des anciens passeports ; les techniques d'identification des captifs. En somme, un prototype d'histoire ancienne des techniques de contrôle humain.

Éric BRIAN

L'Enquête du Régent, 1716-1718. Sciences, techniques et politique dans la France pré-industrielle, corpus de textes établis, présentés et annotés par Christiane DEMEULENAERE-DOUYÈRE et David J. STURDY, Turnhout, Brepols (*De Diversis Artibus*, coll. des travaux de l'Académie internationale d'histoire des sciences, 83 ; nouv. sér., 46), 2008, 1018 p.-[24] p. de pl.

Les modernistes attendaient depuis une vingtaine d'années une édition critique des matériaux de l'enquête lancée par Philippe d'Orléans, animée par Réaumur et conduite

par les intendants du royaume. Christiane Demeulenare-Douyère, à qui l'on doit la réorganisation actuelle des archives de l'Académie des sciences au cours des années 1990, et David Sturdy, sans doute le meilleur connaisseur de l'histoire de la Compagnie pour la première moitié du XVIII^e siècle, s'y sont attelés depuis quelques années. Voici l'imposant volume qui provient de leur travail commun. Des documents tout à fait inédits. Ils intéressent aussi bien les historiens des sciences et des techniques que les historiens de l'État et de l'administration, mais encore l'histoire locale ou celle des langues alors parlées et écrites en France.

Une introduction retrace l'origine de l'enquête et les conditions de sa réalisation. L'ensemble des documents publiés manifeste un très haut degré de rigueur dans l'établissement des textes (matière passablement hétérogène) et dans leur restitution. Ainsi par exemple, il est recommandé de lire les transcriptions à haute voix, comme on a su reconstituer le chant baroque ou comme on dit parfois maintenant le théâtre du Grand Siècle. Des annexes pour la description systématique des fonds et des index copieux pour les matières et les noms des personnes, des institutions et des lieux géographiques font de ce volume un instrument de travail exceptionnel. Les informations retournées par les intendants sont restituées, généralité par généralité, dans l'ordre chronologique des correspondances. On suit ainsi pas à pas le commerce entre l'autorité politique locale en charge de la collecte et l'instance savante et politique monarchique.

Éric BRIAN

Les Archives de l'invention. Écrits, objets et images de l'activité inventive, sous la dir. de Marie Sophie CORCY, Christiane DEMEULENAERE-DOUYÈRE, Liliane HILAIRE-PÉREZ, Paris/Toulouse, Éditions du CNRS/Université de Toulouse-Le Mirail (Mériidiennes), 2006, 613 p.

L'invention, scandant l'histoire des révolutions industrielles, a été longtemps considérée par l'historiographie comme un élément clef, à la fois explicatif et révélateur de la transformation des sociétés européennes à la fin de la période moderne. Des approches plus complexes ont cependant renouvelé la perspective en cernant plutôt les pratiques variées de *l'activité inventive* dont la définition dépasse amplement celle de l'activité cadrée par la prise de patentes ou de brevets. En effet, à partir de quand peut-on parler d'invention ? La question est en partie d'ordre sémantique et interroge la manière dont on identifie et reconnaît les multiples activités de conception technique, c'est-à-dire les diverses solutions, moyens ou projets mis en œuvre pour tenter de résoudre les contraintes, d'aménager les espaces publics, de transformer le mode de vie, par de multiples améliorations – touchant les objets de la vie quotidienne, la production agricole, les infrastructures, les procédés de fabrication ou de construction, etc. Comment identifier le point où commence la conscience de l'amélioration ? Quel est le rapport entre les savoirs tacites, non codifiés, les transmissions de savoir-faire,

et une innovation exprimée comme telle ? Quelle configuration singularise des démarches individuelles au regard de productions collectives ? Comment s'articule la culture inventive des métiers avec d'autres cultures, plus orientées sur les projets, et révélant des imaginaires prospectifs ? Comment s'agence pour les acteurs l'équilibre entre énonciation de la découverte et protection, voire maintien du « secret » ? Comment mieux penser la liaison entre la production technique, la production savante et les formes de l'entreprise selon les périodes ?

Ces questions, qui témoignent des renouvellements que connaît l'histoire des techniques et de l'innovation, structurent l'important ouvrage dirigé par Marie Sophie Corcy, Christiane Demeulenaere-Douyère, et Liliane Hilaire-Pérez : *Les Archives de l'invention. Écrits, objets et images de l'activité inventive*. Sortant d'une histoire centrée sur la singularité de l'invention, l'ouvrage met au contraire en lumière la variété des formes de savoirs innovants relativement aux configurations sociales et institutionnelles qui les produisent et, se faisant, permet de sortir d'une vision téléologique du progrès technique – lié à l'histoire de l'industrialisation – pour poser dans sa globalité la question des formes de l'activité inventive. Trente-neuf contributions d'universitaires de nombreux pays (majoritairement français, mais aussi américains, anglais, italiens, espagnols), de chercheurs et d'archivistes, qui furent présentées sous leur première forme lors du colloque international tenu à Paris les 26 et 27 mai 2003 à l'initiative du Conservatoire national des arts et métiers et du Centre historique des archives nationales, sont ici réunies dans ce volume, introduit de manière éclairante par Liliane Hilaire-Pérez. Le fil rouge de la question des archives permet de garder une grande cohérence en nous invitant à envisager de manière réflexive les formes de l'enquête au regard de nouvelles sources. Chaque source renvoie à un état donné de l'invention : les archives institutionnelles correspondent aux procédures suivies par les inventeurs, mais beaucoup d'autres archives, manuscrites, mais aussi imprimées, permettent de saisir des milieux actifs et créatifs : correspondances et papiers privés, traités imprimés, chambre de métiers, etc., les ressources différant pour l'historien selon les périodes. Les exemples débordent largement les traces écrites pour intégrer des objets, images et archives orales. Le choix chrono-thématique en quatre parties permet d'envisager la problématique de manière comparée en intégrant quelques exemples depuis l'Antiquité romaine et la période médiévale.

La première partie reprend la question de l'identification de l'activité inventive, depuis le mythe jusqu'à l'émergence d'une activité reconnue, voire héroïsée au XIX^e siècle. La deuxième partie de l'ouvrage s'intéresse aux inventeurs, mais sortant de la logique individuelle il considère leur inscription dans des réseaux sociaux et des formes d'entreprises variées – l'objectif étant d'esquisser de possibles prosopographies. Leurs multiples stratégies se déploient dans le jeu entre émancipation individuelle et organisation collective, maintien du secret et diffusion des savoirs. L'étude des archives institutionnelles à laquelle se consacre la troisième partie de l'ouvrage en donne pleinement la mesure. Les cadres, législations et lieux d'accréditations jouent comme autant de filtres qui révèlent la variété des démarches. Enfin, la quatrième et dernière partie de l'ouvrage porte sur la rhétorique de l'invention, et permet de saisir les promotions de l'invention au regard des attentes de la société (celle des pouvoirs publics, des élites, de clientèles guidées par des goûts nouveaux), les représentations

et les discours, via une grande variété de supports (imprimés promotionnels, photographies, expositions).

Au final, l'ouvrage permet de repérer très utilement des collections sous exploitées, des séries d'archives rarement sollicitées, de porter attention à des objets, des traces particulières. Il remplit une véritable fonction de guide, qui rend son usage d'autant plus précieux qu'il ouvre sur la construction de nouveaux corpus. Mais s'il alimente utilement la réflexion sur les archives, il démontre surtout la capacité du champ de l'histoire des techniques à traiter de manière stimulante des questions majeures de l'histoire économique, sociale et culturelle. En effet, en envisageant l'invention non plus seulement comme facteur de croissance mais comme élément moteur de l'histoire des savoirs, l'importance d'un espace ouvert des savoirs techniques (*open technology*) a été mise en évidence. L'identification des acteurs de l'innovation dessine en effet les contours d'une *culture participative*, celle des projets, prix et concours, celle des traductions, adaptations, analogies et appropriations. Cette approche implique alors de considérer un ensemble d'intermédiaires – monde des métiers, praticiens, savants « secondaires » – pour appréhender les réseaux qui sous tendent les formes de l'amélioration et les espaces sociaux de réceptions et rendent bien plus compréhensibles les processus économiques et les transformations industrielles. Autour de l'invention et de l'identification de ses acteurs, cet ouvrage nous permet d'envisager la richesse et l'importance des enquêtes à poursuivre.

Marie THÉBAUD-SORGER

Réduire en art. La technologie de la Renaissance aux Lumières, édité par Pascal DUBOURG GLATIGNY et Hélène VÉRIN, PARIS, Éditions de la Maison des sciences de l'homme, 374 p.

Ad artem redigere, c'est rassembler des savoirs épars portés par des mémoires collectives spécialisées, des gestes, des traditions et des enseignements, des notations de toutes espèces et parfois bien sûr aussi des imprimés ; les mettre en ordre méthodique à l'aide des grands opérateurs intellectuels de l'époque moderne : la rhétorique, la figuration et les mathématiques, œuvrant ainsi à ce que l'on concevra avec les Lumières comme une œuvre d'utilité publique. Il en est resté plusieurs expressions dans la langue française telles, « l'état de l'art » ou « les hommes de l'art », voire un sens particulier de la formule « les arts et métiers » auquel il convient d'être attentif – autant de choses qu'ont obscurci l'institutionnalisation de l'enseignement supérieur et technique aux XIX^e et XX^e siècles et les discussions sans fin sur la distinction des arts et des sciences qui l'ont accompagnée.

Le livre collectif rend compte des travaux d'un séminaire qui s'est tenu à l'École des hautes études en sciences sociales pendant plusieurs années au cours desquels historiens des sciences, historiens des techniques, historiens des cultures matérielles

et philosophes ont analysé divers domaines qu'aurait couvert une académie des arts au début de l'époque moderne gouvernée par la référence à Cicéron, Vitruve, Columelle, Végèce : architecture, peinture, gravure, dessin, danse, escrime, construction militaire, mines et métallurgie, mécanique, mathématique, voire même langues nouvellement découvertes en Amérique. L'enquête a bénéficié d'un accès direct à plusieurs chantiers neufs portés par exemple par Michèle Virol autour de Vauban, Catherine Goldstein pour le travail mathématique au xvii^e siècle, Pascal Briost en matière d'escrime au début de l'époque moderne, ou encore Anne-Françoise Garçon sur la métallurgie au xvi^e siècle. L'ensemble est efficacement porté par trois intentions : analyser la consolidation des formes de rationalité engagées dans la maîtrise des arts considérés, mettre en évidence les conditions intellectuelles, sociales et économiques de la formation des compétences, montrer la portée intellectuelle et culturelle de ces conceptions et de ces usages en leurs temps (y compris certaines des tensions qu'elles ont pu occasionner). De l'ensemble, l'approche d'une époque se dégage. L'ouvrage intéresse donc non seulement les spécialistes des sciences et des techniques de la Renaissance aux Lumières mais encore ceux qui, travaillant sur les siècles suivants, voudront éviter les ellipses commodes des siècles précédents.

Éric BRIAN

Kirkpatrick SALE, *La Révolte luddite. Briseurs de machines à l'ère de l'industrialisation*, trad. franç. par Célia IZOARD, Paris, L'échappée, 2006, 342 p.

Comme l'indiquait explicitement le titre anglais de l'ouvrage, *Rebels Against the Future. The Luddites and Their War on the Industrial Revolution. Lessons for the Computer Age* (Addison-Wesley, 1995), cet essai sur les luddites entend proposer une série de « leçons pour l'âge informatique ». Kirkpatrick Sale n'est pas un historien professionnel mais un activiste engagé dans le mouvement environnementaliste, dans la critique des développements incontrôlés de la société industrielle et dans le mouvement sécessionniste aux États-Unis. Il s'est fait connaître en 1995 en brisant un ordinateur lors d'une conférence consacrée au luddisme et en incarnant, durant quelques années, un éphémère mouvement « néo-luddite ».

L'histoire du luddisme est bien connue dans le monde anglo-américain où il existe une littérature pléthorique consacrée à ces révoltes dans les comtés textiles britanniques entre les années 1811 et 1816. Depuis l'époque de Toynbee et des époux Hammond à la fin du xix^e siècle, en passant par les travaux d'Edward P. Thompson dans les années 1960, chaque génération d'historiens anglais de la première industrialisation a relu ces violences ouvrières à partir de ses grilles d'analyses et de ses catégories propres. En France, l'intérêt pour ces événements est plus récent, l'hétérogénéité du monde ouvrier français et l'influence du marxisme orthodoxe sur l'historiographie ouvrière a longtemps contribué à focaliser l'attention sur les *leaders* charismatiques, les organisations

syndicales structurées plutôt que sur les briseurs de machines rejetés dans les limbes d'un « primitivisme des luttes ». L'inflation des publications en français consacrées à ces événements témoigne néanmoins d'un changement de conjoncture intellectuelle, l'année où l'ouvrage de Sale a été traduit a vu en effet la publication de deux autres livres consacrés au luddisme (Vincent Bourdeau, François Jarrige et Julien Vincent, *Les Luddites. Bris de machines, économie politique et histoire*, Maisons-Alfort, Éditions Ère, 2006 ; Nicolas Chevassus-au-Louis, *Les Briseurs de machines de Ned Ludd à José Bové*, Paris, Le Seuil, 2006).

Face à la crise sociale et écologique qui semble remettre en cause les certitudes progressistes et industrialistes nées au XIX^e siècle, l'histoire du luddisme se pare d'une nouvelle urgence politique. Elle fascine car elle semble résonner avec notre présent. Au lieu de voir dans les ouvriers du textile anglais brisant les machines des barbares ignorants, certains, à la suite de Sale, en font désormais des héros incompris porteurs d'une nouvelle flamme émancipatrice.

L'essentiel de l'ouvrage de Sale est constitué par un rappel des principales caractéristiques de la « révolution industrielle » en Grande-Bretagne et par le récit chronologique des émeutes du luddisme. Écrit dans un style flamboyant et lyrique, l'auteur plonge le lecteur dans l'univers des bonnetiers des Midlands, des tisserands du Lancashire et des travailleurs du drap du Yorkshire. Pour des raisons différentes, ces trois groupes ouvriers brisèrent tous des machines durant ces années décisives qui furent marquées à la fois par la crise économique, le chômage et la dérégulation des métiers. Sale décrit en détail les épisodes les plus fameux de ces révoltes, avec leur folklore et leurs rituels si singuliers. Il rappelle les origines mystérieuses du nom de Ludd utilisé en 1811 et 1812 par des groupes divers pour donner du poids à leurs plaintes. Il insiste aussi longuement sur l'ampleur de la répression – peine de mort pour les briseurs de machines et déploiement de l'armée – dans laquelle il voit l'alliance du gouvernement et des manufacturiers pour imposer un ordre industriel injuste. Ses analyses sont parfois trop brèves et caricaturales – comme lorsqu'il affirme que « la mode dans les milieux universitaires consiste à minimiser le caractère révolutionnaire de l'industrialisation anglaise [...] C'est totalement faux » (p. 48) – et elles ne rendent pas compte de la diversité des renouvellements historiographiques des dernières décennies. De même, les spécialistes de l'histoire du travail et de l'histoire économique auront sans doute à redire sur le détail de certaines analyses, mais là n'est pas l'essentiel selon nous.

Sale a d'abord écrit un ouvrage militant contre le « capitalisme industriel » contemporain et ses bouleversements technologiques. Pour lui les Luddites sont des précurseurs qui doivent éclairer le présent : « tout ce que [le luddisme] avait prédit, ou du moins appréhendé, est arrivé », conclut-il. Il construit une histoire largement mythologique à laquelle il confère une fonction politique : « En examinant ce qui s'est passé à ce moment-là selon notre perspective moderne, on trouve deux éléments décisifs [le désastre et la résistance] qui pourraient nous aider à ne pas nous condamner à revivre un passé incompris – ou, si nous devons le revivre, que ce soit armés, bardés des moyens d'y résister » (p. 42). L'ouvrage s'achève d'ailleurs par une vive condamnation des bouleversements techniques contemporains – accusés de saper le tissu social, d'asservir les individus, d'accentuer la misère et de détruire la nature – et par la présentation des « enseignements luddites » à retenir pour le présent. Cet essai ne peut donc se lire

simplement comme un livre d'histoire, c'est d'abord un pamphlet politique qui opère un jeu subtil de reconstruction du passé à des fins militantes. Il est d'ailleurs indissociable du contexte intellectuel qui l'a vu naître. Les années 1990 ont été marquées aux États-Unis par la multiplication des mouvements de contestation des grands projets technologiques dans la mouvance des groupes environnementalistes les plus radicaux et par une défiance accrue à l'égard de la science et des techniques alors que le thème de la « société du risque » s'imposait dans le débat public.

François JARRIGE

La Liberté au prisme des capacités. Amartya Sen au-delà du libéralisme, ouvrage publié sous la dir. de Jean de MUNCK et Bénédicte ZIMMERMANN, Paris, Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales (Raisons pratiques), 2008, 333 p.

Ce bel ouvrage dépasse les limites de nombreux ouvrages collectifs ; plutôt qu'une simple collection d'articles autour d'un thème, il constitue le fruit d'un véritable travail collectif de réflexion lié, d'une part, à l'activité de Robert Salais au sein de son laboratoire Institutions et dynamiques historiques de l'économie (IDHE) et, d'autre part, à un vaste projet européen que les deux coordinateurs mènent depuis plusieurs années avec de nombreux partenaires. Ce volume affiche une ambition intellectuelle majeure : il souhaite contribuer au renouvellement de l'appareil conceptuel et des objets d'enquête des sciences sociales. À cette fin, les auteurs considèrent que cet effort peut s'appuyer sur l'approche dite « par les capacités » élaborée par Amartya Sen. Cette approche, qui évolue au fil du temps au sein de l'œuvre de Sen lui-même, a reçu de nombreuses interprétations. Les auteurs réunis dans ce volume en mettent à l'avant une qui consiste avant tout à lier les capacités aux institutions. Les capacités des individus ne leur sont pas innées (suivant l'approche de l'économie orthodoxe) ni entièrement dictées par leur milieu social (approche d'une certaine sociologie que les auteurs qualifient parfois de bourdieusienne). Tout au contraire, Sen évoque à la fois les compétences de l'individu et les opportunités qui lui sont offertes. Les auteurs de l'ouvrage y ajoutent une troisième dimension, normative et juridique. Les « capacités » renvoient à des actifs juridiques, à la fois outil et pragmatique des acteurs sociaux. Afin d'étayer ces points, la première partie de l'ouvrage cherche d'abord à préciser la notion de « capacité » (de Munck) et dresse ensuite un bilan des formes de l'enquête sur les capacités (Farvaque), pour finalement envisager leur critique (Ogien) et leurs prolongements possibles en sociologie (Zimmermann). En particulier, de Munck inscrit pertinemment l'œuvre de Sen dans ces démarches de l'économie politique qui, depuis Adam Smith, ont essayé de ne pas limiter l'analyse économique à une évaluation des coûts et bénéfices en vue d'un calcul optimisateur, mais qui, au contraire, ont mis à l'avant la portée éthique de cette discipline. Selon de Munck, cette orientation creuse l'écart avec, d'une part, le courant de *Law and*

economics, qui cherche à trouver une justification purement économique des règles de droit et de leur application et, d'autre part, avec la sociologie de Bourdieu. Selon l'auteur, Sen se rapprocherait plutôt de Boudon et Habermas en ceci que les raisons et les normes constituent les causes de l'action et de l'interaction plutôt que l'inverse. C'est-à-dire que, comme le développe Bénédicte Zimmermann dans son chapitre, « l'approche par les capacités amène à reconsidérer les rapports entre efficacité économique, responsabilité individuelle et équité sociale à partir de la question de la liberté » (p. 116). Cette dernière n'est cependant pas à entendre selon la démarche de John Rawls (justice comme équité), mais en prenant en compte la liberté réelle qu'ont les personnes de mener la vie qu'elles valorisent. Mais comment mettre en pratique ces approches théoriques et épistémologiques ?

Zimmermann suggère de s'appuyer sur le pragmatisme de John Dewey qui, à la différence de Sen, n'oppose pas l'individu à son environnement, mais insiste en revanche sur leur interaction. La liberté est donc à entendre dans un sens relationnel plutôt que substantiel. À partir de là, le chercheur doit avoir recours à des sources qui lui permettent d'évaluer les capacités de réalisation des libertés individuelles, en prenant en compte les ambitions et les capacités de réalisation de chacun. Les récits biographiques mettront donc à l'épreuve les capacités en croisant dimensions institutionnelles, organisationnelles et biographiques.

Ce même souci de donner une valeur empirique à la démarche de Sen est à l'origine de l'article que Nicolas Farvaque consacre à la définition de la notion « d'information ». La définition de cette dernière et son contenu influencent l'action économique. En témoignent les politiques économiques européennes fondées sur des indicateurs de performance et d'efficacité qui ne prennent nullement en compte les capacités réelles de mise en œuvre des capacités et des ressources des acteurs.

La deuxième partie de l'ouvrage étudie les capacités du point de vue du droit (Sen), du marché (Eymard-Duvernay) et de la démocratie (Bohman, Bonvin). Le chapitre de Sen n'est pas original ; il s'agit de la traduction d'un article paru en anglais en 2004 et qui permet d'avoir un aperçu de sa version récente de la notion de « liberté » par rapport à celle du « droit » et des « droits ». Cette question est reprise par Eymard-Duvernay qui, tout en soulignant sa distance de la démarche « welfariste », cherche aussi à prolonger l'approche de Sen par une prise en compte de la dimension juridique concrète et à écarter ainsi le risque de la faire basculer dans un espace éthique déconnecté des espaces socio-économiques. Il en tire la conclusion que c'est l'institution et le droit en particulier qui fonde la « capacité » de l'individu plutôt que l'inverse. En particulier, le droit du travail constitue un des principaux atouts des salariés pour protéger leurs « capacités » réelles sur le marché du travail.

Enfin, la troisième et dernière partie met en évidence l'apport de l'approche « par les capacités » sur l'action publique en étudiant en particulier le droit européen au congé parental (de Munck et Orianne), les horaires de travail dans la grande distribution (Ferreras) et l'ensemble des politiques sociales européennes (Salais). Ces trois articles affichent la même volonté de se démarquer aussi bien de l'approche « welfariste », qui consiste à faire face aux inégalités par le biais de simples compensations monétaires, que des orientations néo-libérales affichant le retrait de l'État ou plutôt son intervention à partir de benchmarks d'efficacité au sens économique restreint du terme. Il existe

ainsi un divorce de plus en plus visible entre l'accroissement apparent des performances quantitatives des politiques d'emploi et le développement des emplois précaires et mal payés, celui des parcours sans issue ou des tensions difficilement supportables entre la vie désirée et le travail accessible pour une part appréciable de la population. Par exemple, l'accès des femmes au travail est conditionné par leur situation familiale. Compenser cette inégalité par des ressources financières supplémentaires ou par une discrimination active, sans être inutile, est à la fois plus coûteux et moins efficace que de s'engager dans des politiques publiques qui donnent matériellement aux femmes concernées une égalité des capacités de trouver un bon emploi.

En conclusion, cet ouvrage a le mérite de mettre sur le tapis la question des politiques publiques et de la lutte contre les inégalités qui, tout en prenant en considération les difficultés, voire l'échec à certains égards de l'État social traditionnel, ne suggère pas pour autant de revenir à la seule forme de régulation par le marché. Cette ambition ne constitue pas qu'une déclaration d'intention mais s'appuie sur des réflexions épistémologiques et des mises à l'épreuve sur le terrain empirique qui ne manqueront pas de toucher un public de chercheurs appartenant à des domaines différents, mais, aussi, tous ceux qui s'intéressent à une construction européenne ancrée dans les droits sociaux.

Alessandro STANZIANI

Patrick LAFOND, *Le Miroir français de la croissance italienne, 1945-1963*, Rome, École française de Rome (Collection de l'École française de Rome, 400), 2008, xvi-650 p.

Pendant les deux décennies d'après guerre, comment la France – son gouvernement et sa diplomatie – a-t-elle apprécié l'essor économique italien parallèle à sa propre reconstruction? Tel est le point de départ de l'enquête d'histoire politique et économique menée par Patrick Lafond. Forte d'une réflexion approfondie sur les matériaux d'archive à la portée de l'historien, la recherche s'arrache ici aux facilités des études de relations internationales et des sciences politiques du moment étudié. L'ouvrage contribue manifestement au tournant international récent de l'historiographie de l'époque contemporaine qui consiste à prendre au sérieux non pas tant la globalité du moment, mais les conditions très concrètes dans lesquelles, pendant deux siècles, les nations ont tissé leurs interdépendances et l'effet de cette réalité transnationale et mouvante sur leurs politiques et le destin des secteurs économiques et des fractions sociales concernées.

Quant aux questions mêlées de l'histoire économique, des techniques administratives et de l'information gouvernementale, l'ouvrage procure près de 150 pages d'analyse de la particularité des fonds d'archives laissés par l'action publique, fonds

« multiformes » que la routine historiographique sous-estime du fait de leur dispersion, de leur divergence et de leur hétérogénéité. L'historien et le sociologue doivent en prendre acte, s'attacher – comme c'est le cas ici – à rendre raison de la manière dont certains protagonistes ont eu à concevoir la maîtrise de cette information et finalement à élaborer une stratégie d'enquête et une construction d'objet en jouant de la richesse de cette matière, celle-là même qu'on escamote habituellement en paraphrasant les protagonistes du moment.

Éric BRIAN

Y a-t-il des lois en économie? XI^e Colloque international de l'association Charles Gide pour l'étude de la pensée économique, coordonné et présenté par Arnaud BERTHOUD, Bernard DELMAS et Thierry DEMALS, Villeneuve d'Ascq, Presses universitaires du Septentrion, 2007, 647 p.

Ce gros recueil provient d'un colloque tenu en septembre 2005. Il est paru deux ans plus tard. C'est dire qu'il ne peut manifester la crise de conscience que ne manquera pas de susciter parmi les économistes l'effondrement financier mondial des années 2007-2008. L'abus de mot qui consiste à transporter le vocable juridique de « loi » dans les sciences économiques après un détour de plusieurs siècles par les sciences physiques est le motif de cette réflexion collective et diverse. Ces actes regorgent donc d'analyses sérieusement menées qui portent sur toutes les époques de la pensée économique et sur leur approche épistémologique. Ils offrent un état de la réflexion collective issue d'une discipline à propos de l'exigence qu'elle se donne à elle-même. Le volume procure au lecteur attentif un tableau nuancé des doutes et des réflexions des spécialistes. Il se trouve qu'il fut composé à la veille d'une chute retentissante.

Les articles passionneront l'économiste qui trouvera au fil des pages le moyen d'arbitrer selon ses préférences entre revendication scientifique, mobilisation de compétences techniques et ratiocination de l'action. Ils livrent aux autres spécialistes un formidable état des lieux problématiques et l'image d'une discipline sans doute moins arrogante qu'on ne l'imagine souvent de loin. L'ensemble du volume démontre que la réflexion épistémologique, quand elle traite des modalités de la connaissance économique, n'en est plus aujourd'hui à s'enfermer comme jadis dans le système poppérien (nous avons appelé de nos vœux un tel affranchissement dans un dossier paru au n°1, 1993, de la *Revue de synthèse*). Si bien qu'il faut maintenant aller plus loin et constater que l'économie façonne le monde contemporain depuis deux siècles au mois – autant que les techniques, la science des ingénieurs et plus récemment les sciences de l'information.

Éric BRIAN

Documents pour l'histoire des techniques, Paris, nouv. sér., n°16, 2^e semestre 2008, 254 p.

Coédités par le Centre d'histoire des techniques et dirigés par Liliane Pérez (CNAM), ces nouveaux *Documents pour l'histoire des techniques* manifestent l'intense activité de recherche historique qui règne actuellement dans l'environnement du Conservatoire national des arts et métiers (voir dans ce numéro, p. 147-164). La première série, inaugurée pendant les années 1960, avait cessé de paraître régulièrement. Cette nouvelle mouture est portée par l'active Société des élèves et amis du CDHTE-CNAM (SEACDHTE) et paraît promise à durer. Chaque numéro comprend un dossier thématique, en l'occurrence pour le n° 16, « Les sources de l'histoire des mines : nouveaux outils, nouvelles approches » (textes de Bruno Belhoste, Christiane Demeulenaere-Douyère, Lionel Latty, Pascal Even et Marie-Noëlle Maisonneuve). Une rubrique de varia accueille des travaux en cours (ici, « La diffusion de l'acupuncture en France » par Lucia Candelise ; « Les aveugles au travail » par Zina Weygand).

Mais l'une des particularités de la série est la publication régulière de documents rares et attentivement commentés. Il s'agit cette fois du *Mémoire sur la construction des vaisseaux dans lequel il y a une méthode pour conduire les façons* de Renau d'Elisagaray (1679), introduit au moyen d'une analyse de l'ingénierie cartésienne par Jean-Jacques Brioist et Hélène Vérin. D'autres volumes procurent des textes de référence difficiles d'accès, tel « Les commencements de la technologie » (1966) de Jacques Guillerme et Jan Sebestik (n°14, 2007). Le grand format de la publication favorise le recours aux illustrations et le montage habile des documents et des commentaires. Le regain, en France, de l'histoire des techniques dispose ainsi de son outil et de son organe.

Éric BRIAN