

DIGITHÈQUE

Université libre de Bruxelles

STROOBANTS Marcelle, *Savoir-faire et compétences au travail. Une sociologie de la fabrication des aptitudes*, Bruxelles : Editions de l'Université de Bruxelles, 1993.

Cette œuvre littéraire est soumise à la législation belge en matière de droit d'auteur.

Elle a été publiée par les
Editions de l'Université de Bruxelles
<http://www.editions-universite-bruxelles.be/>

Les règles d'utilisation de la présente copie numérique de cette œuvre sont visibles sur la dernière page de ce document.

L'ensemble des documents numérisés mis à disposition par les Bibliothèques de l'ULB sont accessibles à partir du site
<http://digitheque.ulb.ac.be/>

Marcelle Stroobants

SAVOIR-FAIRE ET COMPETENCES AU TRAVAIL

Une sociologie de la fabrication des aptitudes



Institut de Sociologie

Sociologie du travail et des organisations

Editions de l'Université de Bruxelles

SAVOIR-FAIRE

ET COMPETENCES

AU TRAVAIL

Une sociologie de la fabrication des aptitudes

Directeurs de la collection
"Sociologie du travail et des organisations"
Matéo Alaluf et Marcel Bolle De Bal

Publié avec le concours du ministère de l'Éducation,
de la Recherche et de la Formation de la Communauté française

Marcelle Stroobants

**SAVOIR-FAIRE
ET COMPETENCES
AU TRAVAIL**

Une sociologie de la fabrication des aptitudes



Institut de Sociologie

Sociologie du travail et des organisations

Editions de l'Université de Bruxelles

Dans la même collection

Le jeu de la décision. Pouvoirs, cultures et stratégies dans l'entreprise,
N. Lemaitre-Rozencweig, 1986.

Le temps du labeur. Formation, emploi et qualification en sociologie du travail,
M. Alaluf, 1986.

Scènes de chasse à l'emploi. L'insertion professionnelle des universitaires,
M. Alaluf, A. Béguin, Ed. Breuse, J.-L. Canieau, J.-Em. Charlier,
J. Delcourt, P. Desmarez, M. Ossandon, M. Stroobants, 1987.

La structuration de l'entreprise. La rationalité en action,
Al. Eraly, 1988.

Du travail à l'emploi. Paradigmes, idéologies et interactions,
P. Tripiet, 1991.

ISBN 2-8004-1067-1
D/1993/0171/5

© 1993 by Editions de l'Université de Bruxelles
Avenue Paul Héger 26 - 1050 Bruxelles (Belgique)
Imprimé en Belgique

Introduction

L'ouvrier de l'industrie, abruti par des tâches fragmentaires et routinières, a longtemps incarné la classe laborieuse. Aujourd'hui se dresse un portrait du travailleur en expert, partie prenante d'une œuvre collective. Par quel réenchancement, la figure de l'ouvrier apparaît-elle désormais désuète et plus encore que celle de l'ancien artisan ?

Des profils d'emplois aux exploits sportifs en passant par les missions pédagogiques, partout s'applique la même formule, éprouvée chez les cadres et dirigeants : il s'agit de maîtriser « non seulement des savoirs, mais aussi des savoir-faire et des savoir-être ». Parmi tant d'autres clichés, celui-ci accomplit en deux temps ces trois mouvements caractéristiques : nommer une catégorie, le savoir, puis son complément, le savoir-faire, et enfin ajouter un troisième terme englobant, le savoir-être, capable de suppléer les éventuelles carences des deux précédents. Combinable à souhait, le savoir ne vient plus jamais seul. Il poursuit de plus belle son chemin en publicité : depuis ce champagne qui distille le « savoir-fête » jusqu'au fromage enveloppé de « savoir-frais ».

La sociologie du travail, elle aussi, se trouve entraînée dans la course. Dès le début des années quatre-vingt, les mots « savoir », « savoir-faire » et « compétence » prolifèrent dans les publications. Pourquoi, comment et avec quel effet ce vocabulaire s'est-il imposé ?

Il n'est ni étonnant ni déplorable que des chercheurs s'expriment en des termes intelligibles, donc actuels. Vue de l'intérieur, pourtant, la fortune de ces mots dépasse le simple renouvellement terminologique pour prendre la tournure d'une *révélation*. L'intelligence, encore « en miettes » dans les années soixante-dix aurait mis moins de dix ans à se reconstituer dans les ateliers. En avions-nous perdu la trace ?

Au terme de l'analyse, la révélation venue d'ailleurs ne tiendra pas ses promesses. L'intérêt pour les savoirs dissimule plutôt qu'il n'éclaire des problèmes intéressants en sociologie du travail.

Ce bilan négatif ne rend pourtant pas justice aux chercheurs qui tentent de prendre des libertés avec les frontières d'une discipline. C'est bien parce que « la compétence » dépasse littéralement les sociologues du travail que l'interrogation initiale a pu engendrer autant de pages.

Tout salaire désigne travail, rend visibles des compétences, rarefie les unes, banalise les autres, sans épuiser la gamme des habiletés. Aucun travailleur n'est homme sans qualité. Proverbialement d'ailleurs, travail et compétence ne se côtoient que pour être aussitôt séparés : « il n'y a pas de sots métiers, il n'y a que de sottes gens ». Aussitôt dite, la sentence peut être contredite. Il y a des travaux plus ou moins abrutissants ou intéressants, est-ce à dire que les qualités des travailleurs en sont des effets secondaires ? Le dilemme concerne tout le monde, chacun est perplexe, mais personne ne tranche. Rien d'étonnant, donc, à voir la compétence hanter les représentations du travail. C'est plutôt l'irruption des savoirs à présent associés à toute tâche qui a de quoi surprendre.

Selon le dicton, s'il n'y a pas de sots métiers, l'inégale distribution des aptitudes serait indépendante, prioritaire et fondamentale. Mais d'où vient alors cette répartition inégale ?

La manière la plus courante de résoudre ce problème consiste à le supprimer en « naturalisant » les compétences, en postulant qu'elles sont intrinsèquement différentes ou qu'elles se différencient suivant un principe universel.

La deuxième façon de contourner la difficulté revient à la noyer dans le relativisme. Toutes les formes de savoirs, de connaissances, d'habileté ou d'aptitudes seraient autant de constructions équivalentes, arbitraires, sans fondement objectif. Elles dépendraient du sens qui leur est accordé, ici et là. La compétence serait un titre purement symbolique comme l'habit fait le moine.

Pourtant la compétence revient à la charge, elle demande à être entendue et la sagesse ordinaire se reprend aussitôt. Ne dit-elle pas, en même temps, qu'on devient forgeron par l'exercice de cette activité ? La qualité de forgeron est sans doute une étiquette, mais la pratique qu'elle entretient n'en produit pas moins des effets très concrets et irréversibles, dans la tête et le corps du forgeron en question. Il ne sera plus comme avant, il ne sera plus comme les autres travailleurs.

Quel sort la sociologie va-t-elle réserver à ces jugements populaires ? Comment appréhender un objet-compétence qui est éminemment subjectif, c'est-à-dire un concept qui se trouve investi par les conceptions des agents sociaux ? Il est tentant, pour des sociologues, de dénoncer le sens commun et de réfuter le premier dicton : c'est la division du travail qui commande les aptitudes et non l'inverse. D'autant plus qu'une définition historique du travail ne peut s'accommoder de cette référence générale aux gens, aux métiers ou au forgeron. Et pourtant, aussi anachronique soit-elle, cette image peut s'avérer

efficace, capable d'orienter les pratiques au cours desquelles les agents sociaux négocient leurs qualités en termes de qualification. Bien sûr, au delà de l'alternative entre dénonciation et interprétation, la construction du sociologue n'est pas tenue de s'aligner sur celles qu'il considère. Les agents sociaux, avec leurs idées, contribuent à transformer ou reconduire les structures sociales, mais ils ne les « construisent » pas, elles leur préexistent. D'autre part, si ces structures conditionnent l'activité des agents, elles ne les déterminent pas. Par exemple, l'existence d'un « marché » du travail ménage cette possibilité de marchander et de redéfinir des compétences « qualifiables », mais elle n'en impose pas le sens. Le caractère enrichissant ou dégradant d'une tâche, les prescriptions des rationalisateurs du travail, la dépendance ou l'initiative des exécutants sont autant d'ingrédients qui orientent les expériences d'organisation du travail. Ces ingrédients ne fournissent pourtant pas la clé de répartition globale de la population active. Impossible de se prononcer sur les structures que pourraient bien reproduire ou transformer les agents sociaux sans caractériser ces structures. Lira-t-on les rapports de production en termes de domination exercée sur le travail ? Alors on sera amené à considérer qu'une plus grande autonomie au travail représente une mutation radicale. Dira-t-on que la fragmentation des tâches est un principe organisateur ? Alors on en déduira que leur recombinaison représente la fin de la division du travail. Verra-t-on dans le salariat un rapport qui organise des relations sociales ? Alors on envisagera, selon l'optique adoptée ici, les distinctions et les points communs entre travailleurs à la lumière de ce qui peut les déconnecter d'une tâche particulière pour les rendre plus ou moins mobiles et donc interchangeables.

De ce point de vue, on remarquera que les deux dictons, une fois recombinaison, perdent leur caractère anachronique. Ils suggèrent alors qu'une spécialisation comme celle du forgeron vient toujours après une inégale distribution des aptitudes générales. En dépit de la référence artisanale, ce raisonnement est conforme à la configuration du réseau éducatif dans une société où l'obligation scolaire commence par l'enseignement général et se ramifie en filières de longueur et de valeur différentes. La prégnance de cette organisation se manifeste aussi dans les conceptions de la polyvalence et des transferts de compétences.

Une fois relevée la compatibilité entre les représentations et l'organisation de la formation, il reste à étudier les compétences qui se préparent et les théories que secrète cette préparation. De plus, les pratiques éducatives débordent l'école tout autant que le travail dépasse l'entreprise. À l'écoute des acteurs directement concernés par les relations de travail, les sociologues qui s'intéressent aux savoirs ont pu perdre de vue d'autres acteurs, de fait, participant à la production de compétences. Dans cette catégorie d'intervenants, les porte-parole des « sciences cognitives » ne sont pas les moins actifs. La simu-

lation artificielle constitue une mise à l'épreuve spectaculaire, donc influente, de théories de la connaissance et de classifications des savoirs. D'autre part, les automatismes sophistiqués suscitent des expérimentations sociales en modifiant, comme toute technique, les conditions de l'habileté.

La technique représente, en effet, un instrument essentiel pour suivre, interpréter et relancer les mouvements de la notion de compétence sur le marché des idées et sur le marché du travail. L'informatique a rendu visibles un certain nombre de savoir-faire insoupçonnés et invisibles les prescriptions incorporées dans la machinerie ou les programmes. Rendre visible, ce n'est pas seulement révéler ce qu'on avait pu oublier, c'est aussi transformer ce qui mérite salaire. L'automatisation pourrait « donner congé », positivement ou négativement, à des catégories de travailleurs. En son nom, également, des équivalences sont proposées entre les tâches humaines et artificielles. Dans les années soixante, les vendeurs de matériel de bureau exprimaient le rendement de leurs machines en GP, *Girls Power*, comme on dit « cheval-vapeur » pour mesurer la puissance d'un moteur (Grossin, 1960). De nos jours, le commerce des machines fait place à la « convivialité », au dialogue, à la production « assistée » par ordinateur. Au mythe de l'usine sans hommes a succédé celui de l'usine sans pannes. Le « robot ignorant », qui avait pu désigner le travailleur, est revenu dans le camp des machines, mais il demeure un étalon général.

Ces définitions de la compétence font partie du paysage à explorer, elles sont significatives des transformations qu'il s'agit d'analyser. En les reprenant comme principe de l'explication, les sociologues les entérinent et contribuent à naturaliser les différences de compétence. Mais comment le chercheur peut-il « suivre » ces transformations sans les juger alors même que l'identification de compétences est affaire de jugements sociaux ?

Arriver à concevoir le déroulement du processus de différenciation des compétences, tel est le propos essentiel de cet ouvrage. Pour cela, il faut considérer que cette différenciation se produit en même temps dans le registre de la définition conventionnelle et dans celui de la connaissance effective. Le terme même de compétence est riche de cette dualité puisqu'il désigne aussi bien le droit de connaître — l'autorité légitime — que la connaissance chevronnée. Toutefois, on le verra, ces deux sens sont sollicités séparément dans les études des savoirs. La perspective de « l'habilitation », où mène ce livre, cherche à analyser, d'un seul tenant, cette transformation qui, de droit, confère une habileté de fait. C'est la seule manière de ne pas imputer les différences de compétences ou bien à une nature objective ou bien à une culture subjective.

Voilà livrées les clefs de ce parcours sinueux dont il reste à présenter l'enchaînement.

La première partie de l'ouvrage examine l'usage des notions de savoir et de compétence au sein de la sociologie du travail, sa portée et ses enjeux. La

deuxième partie cherche à en éprouver les fondements empiriques. La troisième partie explore les conditions de l'interdisciplinarité ménagées ou non par le concept de compétence.

Aucune tentative de redéfinir les savoirs et les compétences ou d'épurer ces notions ne préside à l'examen des textes puisqu'il s'agit précisément de considérer ce que peuvent bien recouvrir ces termes. Vont-ils remplacer d'anciens concepts, les déplacer ou contribuer à reformuler les problématiques qu'ils s'associent ? On prendra garde à ne pas faire porter aux mots une responsabilité qui les dépasse. Qu'importe, en effet, la substitution d'un terme à l'autre, si la manière de poser le problème ne change pas.

Amorcée très discrètement, cette innovation « terminologique » a pu, au delà de l'effet de mode insignifiant, remodeler les interprétations du travail dans les années quatre-vingt. Une récapitulation chronologique confirme l'effet attracteur du terme « savoir-faire » culminant dans les années 1984-85 (chapitre 1). Après cette percée, les « compétences » semblent avoir gagné en évidence malgré l'incertitude des définitions. Le temps a joué en leur faveur comme en témoignent, à l'échelle de cette décennie, les revirements d'auteurs ou l'évolution des intitulés des recherches.

Le foisonnement rapide de ces approches en rendrait l'inventaire exhaustif aussi vain que fastidieux. L'échantillon des publications sera redistribué, dans les trois chapitres suivants, selon le type d'argument que les savoirs ou les compétences sont censés venir étayer et qui impliquent, d'une manière ou d'une autre, le concept de qualification.

Un regard sur la période antérieure apporte des éléments pour comprendre la signification et la cible de la révélation. Le taylorisme constitue, en effet, l'expérience de référence, la jauge pour évaluer toutes les transformations du travail. Si cet archétype est considéré comme l'instrument systématique et général en vue de confisquer les savoir-faire des travailleurs, alors les rapports de production semblent déterminés par un principe de domination. Il n'y a plus de métiers, mais il y aurait des travailleurs de plus en plus ignorants et de moins en moins qualifiés. La définition de cet archétype, revue et corrigée par l'image du travail à la chaîne, est-elle confortée ou ébranlée par les exceptions ? Des entorses à la norme, des signes de connaissance ouvrière se manifestent à l'occasion, et tout particulièrement dans les industries chimiques qui, de longue date, échappent à ce modèle ou invitent à le redéfinir. A l'échelle de l'ensemble de la population active, Taylor a d'ailleurs pu faire œuvre de vulgarisateur des connaissances industrielles et s'inscrire, à l'occasion, dans une perspective de progrès social.

L'entreprise a intérêt à économiser le travail, l'employeur a de bonnes raisons de déprécier la valeur de son personnel, l'organisateur du travail a tout avantage à en rationaliser l'exécution. Mais en vertu de quelle alchimie fau-

drait-il en déduire une fatale tendance du « système » à dépouiller la main-d'œuvre de son savoir ? La difficulté à mettre en rapport la nature du travail, les qualités des travailleurs et leur reconnaissance en termes de qualification, est encore ici en jeu.

La thèse de la confiscation des savoir-faire qui domine les années soixante-dix s'est donc trouvée mise en cause dans la décennie suivante, de trois manières différentes. D'une part, elle a été réfutée, dans sa généralité, au nom des manifestations effectives de savoir-faire. D'autre part, elle a été reconsidérée, dans son actualité, au nom des nouveaux savoirs mobilisés dans la production. Enfin, elle a été évincée par un intérêt pour les représentations qui interviennent dans la mise en valeur des compétences.

La première orientation conteste moins la définition de l'archétype taylorien que l'efficacité inéluctable qui lui a été attribuée auparavant (chapitre II). L'image du travailleur en robot ignorant ne résiste pas aux savoir-faire insoupçonnés qui se manifestent, en dépit ou au profit des normes. Le rapport entre les compétences et la qualification n'est toutefois pas établi de la même manière par les auteurs qui participent à cette réfutation. Pour les uns, savoir-faire et déqualification peuvent aller de pair. D'autres, en revanche, font la preuve de la qualification par les compétences ; les apparences de déqualification sont trompeuses et dissimulent un gisement inépuisable de connaissances tacites.

La deuxième orientation fait l'économie du décalage entre travail *prescrit* et travail *effectif* pour s'intéresser aux compétences *mobilisées* en situation de travail (chapitre III). Loin de récuser la définition de l'archétype taylorien, ce type d'approches s'y réfère pour apprécier un changement dans les faits, une « mutation ». Les leçons encore tirées du taylorisme sont à la mesure de sa réputation. S'il est synonyme de domination de l'exécutant, alors la moindre initiative sera le signe d'un changement de régime. S'il est assimilé à la décomposition des tâches, il se verra enterré au nom de leur recombinaison. La main-d'œuvre ne serait plus une contrainte, mais une ressource. L'automatisation ne tolère plus la concurrence homme-machine, mais demande leur collaboration. L'« intellectualisation » de la production, la nécessité d'anticiper les pannes et d'améliorer la communication solliciteraient des compétences plus complexes qui se déclinent dans le registre du raisonnement, de l'habileté et du comportement. Le triptyque des savoirs, savoir-faire et autres « savoir-être » — ou savoirs « sociaux » — devient alors la grille d'analyse et de standardisation des formations dites « qualifiantes ». Comme dans l'ancienne thèse de la dégradation du travail, des correspondances sont ici établies entre la qualité de l'activité, la qualité des savoirs et la qualification des travailleurs. Si le bilan devient positif, faisant écho aux préoccupations gestionnaires de « qualité totale », c'est parce que la grille de lecture de ces correspondances n'est plus

celle des conflits de pouvoir, mais celle de la participation à une entreprise commune.

Enfin, la troisième orientation réunit des contributions qui mettent l'accent sur les processus de valorisation des compétences (chapitre IV). S'y trouvent mêlés des études de cas, des récits de vie, des actes d'étiquetage au cours desquels les pratiques des agents sociaux apparaissent indissociables de leurs représentations. Moins que les précédentes encore, cette orientation ne constitue un courant homogène. C'est une chose, en effet, de mettre en scène les interactions au cours desquelles des compétences se négocient, une autre de considérer que ces épisodes peuvent expliquer par eux-mêmes les structures de qualification. Le souci de comprendre le sens que les acteurs donnent à leur identité ne permet pas de faire l'économie des rapports de force que ces structures traduisent. Les jugements de valeur, la subjectivité et la relativité des critères de compétence coexistent difficilement avec une définition objective des tâches. Malgré le souci de revirement méthodologique, sensible dans ce courant, les conditions d'existence et d'identification de telles constructions sociales demeurent intactes et inaccessibles.

Le récent succès des notions de savoirs et de compétence en sociologie du travail ne procède pas d'un renouvellement théorique et ne le produit pas non plus (chapitre V). Alors même que ces préoccupations cognitivistes auraient pu promettre un traitement renouvelé des rapports entre l'acquisition des compétences et les modalités de leur valorisation, ces rapports s'avèrent très peu élaborés et moins problématiques qu'auparavant. Il y a un contraste extraordinaire entre l'image du travail enrichi, complexe, revalorisé et la situation précaire du marché de l'emploi au même moment. Ni l'élévation du niveau d'instruction de la population, ni le chômage massif au cours de cette période n'interviennent dans le paysage des innovations considérées. Au contraire, la seule chose, apparemment, qui demande à être améliorée dans ce meilleur des mondes serait la formation des bonnes compétences. Rares sont les auteurs qui se prononcent sur la manière dont s'acquièrent et se préparent ces compétences. Implicitement, pourtant, deux idées fortes et associées émergent à plusieurs reprises, celle de la « concordance » et celle du « schème d'acquisition ». La première présuppose une homologie entre un processus d'acquisition et son résultat, sur le mode « à savoir tacite, apprentissage informel » et inversement, « à savoir explicite, transmission scolaire » ; en corollaire, les « savoirs sociaux » devraient emprunter un circuit spécifique. De ce point de vue, la découverte d'une corrélation entre une formation scolaire et une formation sur le tas suscite plutôt la surprise. Tandis que la culture ouvrière resurgit aux marges de la norme, l'hypothèse que la culture et la norme soient deux moments, ou encore deux produits, d'un même processus n'est pas envisagée, pas plus que tout autre scénario compliqué. En termes d'exigences de forma-

tion, la correspondance entre fins et moyens est, en fait, calquée sur les besoins de la production. La nécessaire communication entre des équipes successives appelle un « savoir-communiquer » ou un « savoir verbaliser », à son tour censé dériver d'une compétence *ad hoc*. Pour anticiper toutes les pannes possibles, une méthodologie générale de « résolution des problèmes » est tenue de développer cette aptitude globale. La diversité des savoir-faire serait ainsi sous-tendue par une même logique, des schémas de raisonnement, transférables à souhait. Cette sorte de moule générateur de variantes est aussi celui que l'on retrouvera à l'œuvre dans les conceptions de la polyvalence (deuxième partie) et dans les théories du développement cognitiviste (troisième partie).

En fait, avec un vocabulaire renouvelé, une démarche traditionnelle en sociologie du travail se trouve consolidée, celle qui consiste à appréhender les traits distinctifs des travailleurs — c'est-à-dire ceux qui les qualifient — à partir du contenu de leur tâche. Récurrente voire dominante, cette perspective « substantialiste » ne pourrait produire un réel revirement théorique, sans dépasser la controverse qu'elle a pu susciter, dès les années soixante, entre Naville et Friedmann. Ce débat conserve, en effet, toute son actualité puisque s'y trouvent en jeu la possibilité d'apprécier le sens d'une évolution et celle même de définir ce qui valorise les compétences, en fonction de la qualité du travail. Autrement dit, si les savoirs ne déterminent pas la qualification ou si les compétences ne déterminent par leur valorisation, en revanche, les critères de qualification interviennent dans notre manière d'identifier ces savoirs, ces savoir-faire, ces compétences.

En conséquence, les auteurs qui cherchent à éprouver la qualification par le savoir sont voués à redécouvrir ce que le processus de qualification même implique : la part d'arbitraire que comporte nécessairement une classification. Pour cette raison, les chercheurs qui tenteraient d'intervenir dans le processus de valorisation des compétences, au nom de ce décalage, ne peuvent trouver, dans la situation de travail, de critères plus objectifs que ceux des acteurs de la négociation. D'où l'orientation privilégiée vers les pratiques informelles, les jugements et les discours des acteurs qui contribuent, localement, à redéfinir les compétences.

Sans surmonter les anciennes difficultés, l'usage actuel de la notion de compétence tend donc plutôt à évincer les discussions intéressantes associées à la qualification.

Chacun est toujours plus ou moins qualifié, par rapport à d'autres et selon le choix du qualificatif. La compétence s'accommode d'un espace réduit à une dimension : être ou ne pas être compétent. Une fois dégagée des propriétés de la tâche pour évoquer des attributs de la personne, la notion s'épanouit dans le registre de l'aptitude personnelle.

Les traces de l'aptitude se retrouvent au sein même des débats fondateurs de la sociologie du travail (chapitre VI). Une fois dépouillée de contenu enchanté, la polyvalence n'apparaît plus comme une compétence enrichie ou élargie, mais elle désigne tout simplement ce qu'implique le marché du travail: la mobilité des salariés. Condition d'automatisation, cette mobilité s'en trouve en même temps renforcée. Il s'agit bien d'un mode d'emploi qui permet de moduler les différentes spécialités sur un moule de capacités générales. A considérer les formes singulières de ce mode d'emploi, la « révélation » des compétences perd beaucoup de sa consistance. Sur le terrain où conduisent les enquêtes présentées dans cette deuxième partie, l'enjeu principal n'est pas de congédier ou mobiliser des savoirs, mais des travailleurs.

A la lumière des archaïsmes du bâtiment, l'automatisation flexible prend, paradoxalement, un tout autre relief (chapitre VII). Laboratoire du taylorisme, le travail en chantier invite tout d'abord à reconsidérer la portée des nouvelles formes d'organisation du travail. Les mouvements de la main-d'œuvre, les alternances de statut y ménagent, traditionnellement, des circuits d'apprentissage et des formules de « régulation » du marché qui depuis la crise ont perdu leur caractère exceptionnel. La polyvalence qui semble en principe homogénéiser la condition des salariés peut les distinguer en même temps. Ainsi, la combinaison de modules de formation autour d'un tronc commun n'habilite pas les ouvriers du bâtiment à exercer la polyvalence. Le moule institué n'est pas valorisé ; ce qui s'avère « transférable », par affinités, ce serait plutôt une qualification monovalente.

Moules et modules sont aussi des procédés classiques pour combiner standardisation et diversification de la production (chapitre VIII). La machine-outil conventionnelle réalisait l'un *ou* l'autre. Couplée à cette autre machine « universelle » que représente l'ordinateur, elle réconcilie l'un *et* l'autre et contribue aussi bien à automatiser des productions variées qu'à diversifier une production de masse. Remises en société, les nouvelles technologies ne substituent donc pas un nouveau modèle à un ancien. Les multiples manières d'économiser du temps — l'atelier taylorien, la chaîne fordienne ou le processus continu — entretiennent leurs singularités en poursuivant les formes d'automatisation éprouvées en chimie.

Peut-on dire que la quantité et la qualité des savoirs sont directement ou inversement proportionnelles à l'automatisation ? Ni l'un ni l'autre. Dans les ateliers d'usinage, différentes théories sur la technique s'affrontent dont l'efficacité dépendra des rapports de force entre les services impliqués (chapitre IX). Chacune de ces conceptions a de bonnes raisons de sélectionner des aspects différents du travail d'exécution, chacune pèsera différemment dans la répartition des tâches adoptée. Dès lors, l'importance des savoirs et leur nature appa-

raissent toujours relatifs à la stratégie qui finit par prévaloir, ne serait-ce que temporairement.

Une nouvelle combinaison de tâches parcellaires n'est, comme telle, ni plus ni moins valorisante que l'ancienne. Que des opérateurs soient capables d'intervenir à l'occasion dans les programmes de fabrication ne signifie pas que cette capacité leur sera reconnue pour les classer, les qualifier par rapport aux autres travailleurs et les rémunérer en conséquence. De même, l'organisation du travail en îlots, la structuration d'une chaîne en modules, la production en rafales rythmées par l'aval, n'impliquent pas nécessairement une revalorisation des segments ainsi décentralisés et, *a fortiori*, ne déterminent pas le pouvoir et la valeur conférés aux savoirs des travailleurs.

Au delà de la singularité de ces épisodes, la structure des classifications professionnelles tend pourtant à se reproduire, dans les entreprises. Les constantes qui transparaissent — en particulier, l'extension de la polyvalence et des formes précaires d'emplois — ne génèrent aucun mouvement de réhabilitation générale des compétences.

En l'absence de renouvellement théorique, la révélation des savoirs ne semble donc pas trouver non plus de justification dans les relations qui s'organisent autour du travail. Si certains chercheurs et certains acteurs attribuent un sens favorable aux formes concrètes de la mobilité et s'arrêtent aux connotations positives de la polyvalence, ce n'est pas seulement en souvenir des excès de la rationalisation du travail, c'est aussi en raison des idées qu'ils entretiennent à propos du développement de l'individu, voire de « la nature humaine ». Cela n'est pas nouveau non plus. La nouveauté réside dans l'effet d'emballlement, la révélation justement, l'évidence avec lesquelles un vocabulaire cognitiviste s'impose et vient fortifier ces conceptions. La troisième partie remonte donc à la source de ces résonances pour s'aventurer sur le terrain de la formalisation des savoirs. L'automatisation, avec son mode d'emploi, propage les critères de connaissance qu'elle contribue à éprouver. Chaque fonction prise en charge par une machine déplace l'accent sur celles qui lui échappent. Même si l'activité de la machine n'a rien à voir avec la manière dont procéderait tel homme ou tel autre, elle le décharge d'une tâche, modifie son champ d'intervention et sollicite aussi contrôles et surveillance. Au moment où les applications de la micro-électronique fondent des espoirs de « sortie de crise », les futures technologies de pointe, automates, robots et autres dispositifs intelligents sont les cobayes de théories de la connaissance. Quel que soit le comportement simulé de la sorte, chaque expérience dissimule ou révèle des difficultés insoupçonnées, éprouve des hypothèses, conforte ou ébranle concrètement des critères de compétence. L'incursion dans les projets d'intelligence artificielle fait donc entrer en scène des acteurs aussi importants que les ingénieurs rencontrés dans les ateliers (chapitre x). Le triptyque « sa-

voirs, savoir-faire, savoirs sociaux » synthétise une succession d'obstacles rencontrés dans la codification des connaissances. Le savoir-faire de l'expert qui avait d'abord détrôné le savoir formel se trouve à son tour supplanté par le sens commun, réfractaire à la formalisation. Ni la compétence, au sens de Chomsky, ni les schèmes de Piaget ne fournissent, comprenons-nous alors, un modèle de l'apprentissage. Le retour à leur controverse montre aussi comment l'appellation de « constructivisme » a pu abuser les théoriciens de la socialisation.

Un consensus semble s'établir aujourd'hui, au sein des sciences cognitives, sur la nécessité de spécialiser les stratégies cognitives qu'il s'agit de générer. La question de savoir comment ces modules se différencient et celle de savoir où loger le sens commun qui resurgit, par surcroît, demeurent intactes.

Si la sociologie ne renonce pas à comprendre la différenciation des compétences, les sciences cognitives ne lui fournissent pas un programme de recherche ni un outil mais une matière à analyser.

Une piste quelque peu inattendue s'ouvre alors. Les procédés techniques interviennent activement dans les représentations, à titre de métaphore de la formation des compétences et comme partie prenante des compétences elles-mêmes (chapitre XI). Étonnamment, dans tout l'arsenal des métaphores techniques, un procédé standardisé tel que le moulage met très concrètement en scène une transformation novatrice. À la lumière de toutes ses phases, le moulage n'apparaît plus comme un mécanisme, mais comme un processus de différenciation éloquent. Il permet de sortir de l'impasse où savoirs et savoir-faire semblent s'opposer naturellement et, finalement, de transformer la critique en perspective de recherche.

L'opposition formel/informel qui hante toutes les approches des savoirs et rappelle les origines de la sociologie industrielle va d'abord être relativisée. Un savoir-faire tacite est un savoir qui ne connaît plus les formes par lesquelles il a pu s'exprimer. Il faut suivre les histoires des procédés graphiques pour saisir comment ces techniques agissent en même temps sur un objet de savoir et le sujet qui l'appréhende (chapitre XII). Être ou ne pas être capable de déchiffrer une carte, une liste ou un tableau fait toute la différence entre des stratégies cognitives. L'histoire des graphismes illustre donc aussi une psychogénèse au terme de laquelle les positions ne sont plus symétriques. On comprend mieux comment s'impose la méthode susceptible de discréditer le mystère du tour de main. Mais l'histoire ne s'arrête pas là. S'il a fallu mettre l'anthropologie à contribution pour illustrer de tels épisodes irréversibles, c'est dire que les capacités qui en résultent sont indissociables des rapports sociaux. Le formalisme graphique représente un dispositif dont l'élaboration s'inscrit dans le long terme. Il conditionne des enchaînements logiques, mais son point de départ est arbitraire. À l'échelle individuelle, la maîtrise de la « raison graphique » finit

par s'accomplir à la manière d'un automatisme, mais elle ne s'acquiert pas automatiquement. Autrement dit, la formation de tels savoir-faire est pleine de tensions et n'a rien à voir avec un développement spontané. La prise de conscience de ces tensions éclaire également la sélectivité des techniques de « transmission » des savoirs, c'est-à-dire la différenciation sociale que prennent en charge les différences cognitives. En effet, la longue histoire dont les savoirs scolaires sont le produit ne peut être simplement ignorée ou simulée. La pédagogie qui met en demeure de réinventer des « compétences de base » ne peut mettre en mesure de les acquérir. En occultant des tensions, elle les aiguise et, par une sorte d'effet pervers, impose un handicap. L'habilitation est, dans ce cas, différée ou renvoyée à d'autres circuits de socialisation.

Aucune révélation venue d'ailleurs n'est requise pour appréhender ces processus d'habilitation. Il ne suffit pas non plus de combiner l'action d'un emporte-pièce, le milieu « d'origine », au rayonnement ambiant pour comprendre la manière dont se déroule la socialisation. *L'habitus*, envisagé comme incorporation d'un moule exogène, méconnaît tout autant les tensions et la dynamique du moulage. Il ne livre qu'une seconde nature.

Les histoires de ces compétences qui se différencient en même temps de droit et de fait ne sont donc pas naturelles, ou tout au moins, elle ne le sont pas au sens d'une nature universelle, innée, abstraite. Mais elles produisent des habiletés de natures différentes qui finiront par s'exercer machinalement soit dans l'oubli de ce qui les a produites, soit dans la référence à ce qui les autorise. En ce sens, les agents sociaux sont autant de constructions sociales singulières et la sociologie y retrouve ses petits.

Les nombreuses citations, nécessaires à la démonstration de proche en proche, portent aussi l'empreinte d'un travail collectif et des amis que j'ai eu la chance d'y trouver depuis plusieurs années. Au risque de paraître peu modeste, le « je » convient mieux que le « nous » pour assumer les déformations de la pensée des autres. En outre, ce « je » incarne plus fidèlement le produit de tant d'interactions entre vie privée et vie professionnelle. A tous ceux qui m'ont habilité à réaliser cet ouvrage, et particulièrement à Isabelle Stengers qui l'a fait rebondir plusieurs fois, j'adresse ma reconnaissance et mes remerciements chaleureux.

PREMIERE PARTIE JANUS A L'OUVRAGE

« La Qualité... Vous savez bien ce que c'est, et vous ne savez pas ce que c'est. Tout cela est contradictoire. Il y a des choses qui sont mieux que d'autres... donc, elles ont plus de qualité. Mais si on essaie de définir cette qualité, en la dissociant de l'objet qu'elle qualifie, pfuit !... tout fout le camp ! Plus rien à définir ! Mais si on ne peut pas définir la qualité, comment sait-on ce qu'elle est ? Comment sait-on qu'elle *existe*. Sur quel autre critère attribue-t-on les diplômes ? »

Robert M. PRISIG

Le dédoublement des connaissances

Depuis le début des années quatre-vingt, la sociologie du travail semble s'ouvrir à une sociologie de la connaissance au travail. Cette orientation se manifeste très concrètement dans les publications francophones, par la fortune grandissante des mots *savoir*, *savoir-faire* et *compétence*.

Les termes ne sont évidemment pas neufs mais leur fréquence et leur capacité de propagation invitent à s'interroger sur les résonances actuelles de ce vocabulaire. L'apport de ces notions représente-t-il un renouvellement conceptuel, s'agit-il de décrire une évolution des pratiques observées ou d'ouvrir un nouveau champ d'investigation ?

Pour mesurer l'ampleur du chemin parcouru au cours de cette décennie, il faut bien sûr remonter à la période antérieure, celle où, précisément, les connaissances semblent révoquées de l'acte de travail.

1. Le savoir exproprié

L'interprétation des relations entre la division du travail, son organisation et le « progrès technique » est certainement une problématique centrale dans l'histoire de la sociologie du travail. Dès les années soixante, les pionniers de la discipline en France, Friedmann et Naville, rencontrent et soulignent la difficulté à articuler la répartition des tâches dans l'atelier et la division du travail dans la société tout entière.

L'habileté et les capacités des travailleurs font partie des préoccupations des co-auteurs du *Traité de sociologie du travail* et finiront même par les opposer. Ni autonomes ni simplement tributaires d'une direction imposée par les rapports de production, les connaissances utilisées au travail sont alors abordées en relation avec la qualification et avec l'état des techniques.

Dès 1950, Friedmann s'interrogeait sur les transformations des classifications des travailleurs :

« C'est presque un lieu commun, dans certains milieux industriels, que de décrire la double polarisation de la main-d'œuvre qui d'un côté, concentre la qualification de plus en plus élevée à la tête et, de l'autre côté, à la base, multiplie les manœuvres spécialisés en supprimant l'entre-deux, c'est-à-dire les catégories intermédiaires » (Friedmann, 1963 : 299-300).

Friedmann interprétait ce double mouvement en termes de « déspiritualisation » et de « respiritualisation ». Tandis qu'il considérait l'éclatement progressif des « anciens métiers unitaires » comme une « dégradation de l'habileté professionnelle », il voyait aussi de nouveaux « métiers » qualifiés apparaître simultanément (constructeurs, réglés, réparateurs de machines plus précises et plus polyvalentes). Toutefois, en ajoutant que tout le débat porte sur l'estimation statistique de cette polarisation, il distinguait le « lieu commun » du monde industriel et l'analyse scientifique (Friedmann, 1950, 1963 : 290-303). Depuis la fin des années trente, Friedmann cessa d'attribuer ce mouvement de déshumanisation aux machines, pour l'imputer à la mentalité technicienne de toute société industrielle.

À la fin des années soixante-dix, cette analyse a connu de nouveaux rebondissements, en Europe et aux États-Unis, à propos des avatars du taylorisme et de l'évolution des qualifications. Avec le recul, ce qu'on appelle désormais le *débat sur la déqualification* s'apparente à un mouvement alternatif plutôt qu'à une confrontation. L'évaluation d'un mouvement des qualifications ne produit à aucun moment l'unanimité en sociologie du travail, et pour cause, s'il n'y a pas d'abord unanimité sur le concept même de qualification. Toutefois, un consensus semble s'établir rétrospectivement, contre la thèse qui régnait auparavant. Sur la scène anglo-saxonne, le débat s'est cristallisé autour de l'ouvrage de Harry Braverman, *Labor and Monopoly Capital*, publié en 1974, et qui déclencha d'abord l'engouement. La thèse centrale est celle d'une déqualification massive et continue des travailleurs, au cours du xx^e siècle. Braverman insiste sur la non-autonomie des forces productives, sur leur caractère endogène : ni neutre, ni cause première, la technologie n'a d'impact que dans la mesure où elle est le produit des rapports sociaux. Par conséquent, les outils conçus dans un mode de production particulier sont intrinsèquement porteurs du principe qui caractérise ce mode de production et agents de propagation de ce principe. Comme d'autres « théoriciens du procès de travail », Braverman va chercher ce principe dans le taylorisme interprété comme un mécanisme d'expropriation des savoirs, un instrument de contrôle et de domination des travailleurs. Assimilant, ensuite, la parcellisation des tâches à une dégradation croissante du travail — une emprise croissante de l'autorité managériale sur le processus de travail — puis à une déqualification des travailleurs, l'auteur en conclut alors à une tendance inhérente au capitalisme. Dans la me-

sure où les technologies sont conçues pour cette même fin, leur mise en œuvre contribuerait, elle aussi, à la domination des travailleurs et donc, pour Braverman, à leur inéluctable déqualification.

Ainsi amalgamées, les relations entre les effets de pouvoir, la qualité du travail et la qualification des travailleurs ne seront pas facilement dissociées ultérieurement.

En France, Michel Freyssenet a popularisé l'idée analogue d'une déqualification massive qui serait sous-tendue par la surqualification d'une minorité. Cette polarisation des qualifications, signe d'une déspiritualisation pour Friedmann, prend ici le sens d'une dépossession des travailleurs (Freyssenet, 1977). De son côté, Benjamin Coriat a développé, en 1976, la thèse de l'expropriation du savoir ouvrier, suivant cette interprétation particulière, mais très courante, de la relation entre les rapports de production et l'organisation du travail. C'est évidemment le taylorisme — expérience critique et référence systématique en sociologie du travail — qui en constitue l'articulation (Coriat, 1976).

Le taylorisme et les procédés qu'il met au point ne sont, en effet, pas plus neutres que les autres techniques. Selon Coriat, c'est un instrument du capital pour briser l'autonomie et la résistance ouvrière en s'accaparant son savoir :

« une machine de guerre permettant de réaliser cette expropriation-confiscation » (Coriat, 1976 : 118).

Or Taylor n'a pas inventé l'organisation du travail, laquelle comporte nécessairement des effets de contrôle ; il a rendu systématique l'application de principes qui lui étaient antérieurs. D'ailleurs, Coriat lui-même le souligne, la question clé que se pose d'emblée Taylor, est celle de la « flânerie systématique ». Son apport original et fondamental réside dans la méthode des temps alloués et dans la définition de la tâche comme unité élémentaire. Taylor n'invente donc pas l'objectif — la productivité — mais les moyens magistraux d'y parvenir. L'économie de temps est le problème de l'entreprise, que Taylor s'est chargé de reformuler en lutte systématique contre la flânerie.

Cet objectif principal s'est, en l'occurrence, traduit par l'affaiblissement d'une forme historique de l'autonomie ouvrière. A la fin du XIX^e siècle, le syndicalisme américain était, en effet, fondé sur le métier. Comme l'avait clairement perçu Taylor : « le savoir est pour l'ouvrier son bien le plus précieux ». En tant que tel, le savoir ouvrier ne saurait représenter un obstacle pour le développement de l'industrie. En revanche, des « rigidités » entretenues par un mode de transmission corporatiste des connaissances limitent la disponibilité de la main-d'œuvre. En formalisant les temps et mouvements, Taylor a pu briser le monopole de la reproduction sélective d'un savoir-faire, mais il n'a pas *confisqué* ce savoir.

Pierre Rolle le rappellera ensuite, le taylorisme ne concourt nullement à l'avènement du capitalisme, déjà bien installé :

« Il s'agit d'utiliser la main-d'œuvre telle qu'elle se rencontre aux portes de l'entreprise et, pour Taylor lui-même, d'intégrer dans l'usine américaine les immigrants qui arrivaient des campagnes de toute la planète » (Rolle, 1988 : 112).

Loin de confisquer les savoirs des travailleurs, Taylor apparaît plutôt, selon l'analyse de Rolle, comme un vulgarisateur des connaissances :

« Il les formalise pour les répandre. Sans doute combat-il les connaissances spécifiques, mais c'est pour développer les savoirs plus généraux, les techniques d'analyse et de communication. (...) Le taylorisme ne vise d'abord ni la scission entre la conception du travail et son accomplissement, ni l'épuisement des savoirs propres aux ouvriers, ni leur soumission à la hiérarchie de l'entreprise. C'est un ensemble de procédures qui collaborent à séparer plus encore l'opération de travail et le travailleur » (Rolle, 1988 : 113).

La codification systématique des méthodes de travail n'affecte pas seulement le contrôle de l'apprentissage par les travailleurs mais elle le dégage aussi de la firme. Détachées d'un exercice spécifique, les connaissances formalisées confèrent, en effet, au travailleur une plus grande mobilité sur le marché du travail. L'organisation scientifique du travail contribue, en ce sens, à séparer les sphères de la formation et de l'emploi. L'épisode taylorien prend donc sa signification dans le développement du salariat.

Les difficultés d'interprétation du taylorisme sont évidemment liées aux éléments retenus dans une définition archétypique. En sélectionnant tous les événements présents dans cet épisode comme autant d'objectifs propres à un instrument au service du capitalisme, on en arrive alors à définir des fins générales par des moyens particuliers, à finaliser les rapports de production à partir de singularités historiques¹. Façonné à l'encontre de la thèse de la neutralité des techniques, un tel raisonnement aboutit à une conception tout aussi mécaniste et plus manichéiste encore. Tout ce qui peut arriver en matière d'organisation du travail, toutes les expériences de rationalisation tentées dans les ateliers apparaissent alors comme autant d'applications, strictement déterminées, d'un pouvoir global, souverain et univoque.

Dès lors, toute transformation des manifestations concrètes de l'organisation du travail apparaîtra comme l'effet d'une transformation équivalente de ses « causes ». Les avatars du taylorisme enregistrés sur le lieu de travail seront ainsi supposés rendre compte de mutations plus ou moins radicales du système productif.

La remise en cause, dans les années quatre-vingt, des arguments en faveur d'une déqualification ou d'une polarisation des qualifications, développés dans les années soixante-dix, peut se prêter à des appréciations contradictoires, comme l'indice d'un problème patent, comme la conclusion d'une polémique, ou comme une pure inversion de signe.

Avant d'en arriver là, il faut remarquer que les rares indices d'un savoir ouvrier, repérés au cours des années soixante-dix, suscitent une alternance de raisonnements. Tantôt les traces de savoirs servent d'argument réaliste dans un jugement de valeur émis par le chercheur, tantôt le jugement social sur la valeur des savoirs sera censé déterminer l'état des savoirs.

Dans le premier cas, la qualité « effective » d'un savoir servira à apprécier le sort qui lui est officiellement réservé. La légitimité d'une prescription serait, par exemple, ébranlée s'il s'avère qu'elle ne tient pas ses promesses, qu'elle ne peut se passer du savoir-faire de l'exécutant.

Dans le second cas, le bilan des savoirs découlera des stratégies de reconnaissance ou de méconnaissance de ces savoirs. Par exemple, l'ouvrier serait laissé sans connaissance le jour où une procédure explicite entre en concurrence avec son tour de main.

Comme on va le voir, de mêmes auteurs seront susceptibles de juxtaposer ces arguments et, notamment, de déclarer que du savoir-faire est absent, mais présent. Dans une perspective dynamique, cela signifiera pour certains que le pompage continu n'épuise jamais le gisement de savoir-faire, à moins qu'il ne s'agisse pas d'une pure et simple extraction.

2. La piste du savoir

De manière significative les signes avant-coureurs de connaissance sont d'abord enregistrés dans des industries qui ne correspondent pas aux canons du travail à la chaîne abrutissant, les industries à processus continu.

En 1972, Jean Saglio rapporte les résultats d'une enquête sur la perception par les travailleurs d'un savoir qui est à la fois force productive et produit. Le lieu de travail investigué est, en effet, le centre de recherche d'une industrie chimique, c'est-à-dire un atelier où se « fabriquent » des théories chimiques et où sont expérimentées des installations susceptibles d'être transposées dans les usines du groupe (Saglio, 1972).

Or, dans cette situation particulière où des ouvriers participent bel et bien à la production d'un certain savoir — ils sont capables, sans consignes détaillées, d'interpréter un système de signes, schémas et autres diagrammes, pour comprendre l'enchaînement du processus et en dégager des significations — ils se sentent pourtant exclus du « monde du savoir ».

Le rapport des ouvriers au savoir serait doublement biaisé : ils semblent méconnaître à la fois leurs connaissances du processus de production et leur ignorance quant à la gestion de l'entreprise. D'abord,

« pour ce qui concerne l'organisation de la gestion, non seulement les ouvriers ne « savent pas », mais en plus, ils ne savent pas qu'ils ne savent pas parce qu'ils appréhendent l'organisation de l'entreprise de façon radicalement différente de celle mise en œuvre par les organisateurs » (Saglio, 1972 : 439).

Quant à la compréhension du processus de production, les compétences des ouvriers les plus qualifiés se rapprochent, dit Saglio, de celles des techniciens, mais cette convergence ne se concrétise pas sur le plan des relations de travail. La « communication scientifique » ne se produit que dans le groupe de « pairs », les informations communiquées aux ingénieurs, contremaîtres et chercheurs ne sont jamais formalisées et les ouvriers demandent rarement des explications en cours de travail ou de formation. Leur comportement s'inscrit dans le registre du respect de la consigne plutôt que dans celui de la compréhension.

De leur côté, les techniciens, contremaîtres et ingénieurs ne font qu'entretenir les rapports classiques au savoir et renforcer les clivages préexistants.

« Dans l'entreprise, il y a donc deux démarches qui s'excluent mutuellement, qui ne se comprennent pas et ceci vient se surajouter aux conflits existants. Les uns analysent, dissèquent, raisonnent et veulent des instruments de mesure. Les autres ressentent, vivent leur situation et veulent des améliorations sensibles et durables. Les uns ont le savoir, les autres n'ont que l'expérience » (Saglio, 1972 : 449).

Le rapport des ouvriers au savoir révèle les « racines culturelles » de cette représentation, au delà des catégories professionnelles. Le savoir, pour eux, reste le « monde de l'inconnu et des inconnus » : celui de l'écriture, des calculs, des discussions, celui de l'érudition accumulée par le privilège d'une scolarité prolongée.

Les représentations hiérarchisées du savoir sont partagées par les différentes catégories d'ouvriers quelle que soit leur position dans l'appareil de production. C'est donc, aux yeux de l'auteur, l'appartenance à la classe ouvrière, qui semble fonder ces représentations, et plus particulièrement la matérialité du travail qui lui incombe.

Analysant l'organisation du travail dans les grandes unités de raffinage pétrolier et de production pétrochimique, Robert Linhart confirme que le « double système de savoir » est effectif et fonctionnel.

Il identifie d'une part un réseau de transmission formelle du savoir théorique : la connaissance des réactions chimiques, en principe réservée aux ingé-

nieurs, est débitée en consignes strictes, par la voie hiérarchique, aux opérateurs censés les appliquer.

D'autre part, ces opérateurs acquièrent empiriquement un système de savoir pratique, un savoir construit sur le tas. Bâti

« sur une connaissance concrète des réseaux physiques, des tubes, des vannes, des connexions, etc., il s'élargit en une appréhension plus vaste du processus (ou du moins de la fraction concernée du processus) que produit l'expérience répétée de la marche des installations et des divers incidents qui peuvent surgir. Ce savoir pratique finit par se structurer et prendre la forme d'un ensemble de *recettes* : pour obtenir tel résultat, envoyer tel type de produit à tel moment ; éviter de faire chauffer tel composant à telle occasion ; veiller sur le comportement de la vapeur à tel endroit... » (Linhart, 1978 : 25).

Or ces deux systèmes de savoir — agissant généralement par des voies différentes, écrite ou orale — ne se recourent pas. Le savoir pratique n'est pas une simple application de la théorie, et celle-ci ne semble pas non plus s'inspirer de l'expérience des ouvriers de fabrication.

Les directions des entreprises n'ignorent pas ce dédoublement et même en tirent parti. Bien qu'incomplet, le savoir des ouvriers est « un vrai savoir, indispensable à la production » pétrochimique, fondée sur le déroulement d'une réaction très sensible aux aléas. Un tel apprentissage serait même encouragé par la pratique de la polyvalence et de la rotation entre les postes. Simultanément, la direction, explique R. Linhart, a tout intérêt à maintenir la « fiction d'un strict appareil de consignes et de procédures » qui lui permet de faire retomber la responsabilité des incidents et accidents sur l'ouvrier qui ne les a pas respectés. Corrélativement, la complicité peut être rompue par les travailleurs, en cas de risques ou de revendications, par le recours à une « grève du zèle », c'est-à-dire par l'application exclusive des procédures formelles.

Comme les auteurs précédents, Desbrousses et Peloille relèvent le décalage entre les consignes des techniciens des méthodes et les connaissances empiriques des ouvriers (Desbrousses, Peloille, 1975). De même, ils soulignent que ces connaissances, étouffées et méconnues, sont pourtant bel et bien utilisées.

Leur cible se précise explicitement : il s'agit de réfuter la conception réductrice de l'ouvrier parcellaire, assimilé à un robot ignorant, conception forgée par l'« observation superficielle » de sociologues du travail, confortée par les témoignages d'intellectuels, voire par les propos mêmes des ouvriers, tenus de répondre aux questions des spécialistes.

La démarche historique de ces deux auteurs mérite d'être mentionnée ici parce qu'elle combine des ingrédients qui se dissocieront ultérieurement. Domination, exploitation et mobilisation des connaissances des travailleurs se

conjuguent en effet dans cette analyse guidée par une lecture marxiste. Les connaissances appréhendées par l'enquête ne seront pas très différentes de celles que tenteront de mettre en évidence les approches ultérieures des savoir-faire. En revanche, la tentative d'articuler les processus d'acquisition des connaissances et leur mode de socialisation y est plus élaborée.

Pour Desbrousses et Peloille, en effet, l'expérience pratique n'est pas seulement une source mais *la* source de la connaissance ; elle constitue le seul point de départ d'une théorisation correcte du procès de travail. Si les prescriptions des spécialistes sont insuffisantes, c'est précisément parce qu'elles sont coupées de cette pratique. En même temps, cette coupure représente une entrave au déploiement de la connaissance empirique, à chaque phase du processus d'apprentissage.

Les déclarations des ouvriers évoquent, en effet, les degrés de cette progression dans la connaissance :

« Couper en soi, tu apprends en un jour... même pas... mais couper réellement avec les ennuis qu'il y a, pour te débrouiller vraiment, tu mets 15 jours. Après pour être capable de vraiment couper, être capable de faire face à... aux... n'importe quel truc, il te faut... bon... comme n'importe quoi, un mois, deux mois pour tu vois... t'as vraiment l'habitude du truc. Dès que t'entends ça, tu sais ce que ça veut dire ; dès que tu vois ça... tu sais *parce que ça t'est déjà arrivé un certain nombre de fois, au lieu de refaire tout le chemin, tu vas directement à tel truc...* » (Desbrousses, Peloille, 1975 : 57).

Lors de l'*initiation* au poste, la connaissance reste encore superficielle et fragmentaire. Dès la phase de *routine*, la pensée peut s'évader mais elle risque de stagner ou de se laisser distraire des éventuels dangers.

Vient enfin la phase de *connaissance approfondie*, celle de la maîtrise vigilante, capable de prévenir les défauts et de réagir aux aléas.

Comment la théorisation devrait-elle découler de la pratique répétée ? D'abord, expliquent ces auteurs, par le jeu de la régularité et de la diversité de certains événements. Une fois élaborées, les synthèses mentales doivent à nouveau être éprouvées par l'expérience renouvelée.

Cette sorte de dialectique de la théorie et de la pratique ressemble manifestement aux représentations ordinaires de la méthode scientifique. De fait, pour ces chercheurs, la démarche de l'ouvrier obéit à « un schéma universel de l'acquisition des connaissances » dont la pertinence leur apparaît indéniable, on y reviendra ultérieurement.

Pour tenir compte des multiples imprévus qui interviennent dans la production, opérer des jugements et prendre des décisions, l'ouvrier aura à renoncer, chaque fois, aux indications prescrites.

L'isolement relatif des ouvriers et la division du travail compromettent le déroulement des processus d'acquisition et de transmission des connaissances.

Les méthodes et les gestes efficaces doivent généralement être réinventés individuellement.

« Il peut arriver que les ouvrières ne parviennent pas à réaliser le « nœud de tisserand » quand son principe — relativement simple — n'est pas transmis. Les plus « adaptables » regardent, se renseignent, découvrent des « trucs », se débrouillent pour redécouvrir les meilleures méthodes, les fonctionnements » (Desbrousses, Peloille, 1975 : 70-71).

Parce que l'ouvrier est isolé, parce qu'il ne domine pas l'ensemble du processus de production, les atouts de sa pratique ne peuvent se concrétiser. Socialement méconnue, sa compétence reste inexprimable et constamment bridée.

Un des apports les plus intéressants de cette recherche est sans doute d'avoir donné un contenu précis à cette contradiction entre l'efficacité globale d'une pensée synthétique et la richesse de l'analyse pratique.

Ce qui, pour les ingénieurs des méthodes, se présente comme un problème unique, avec des données analogues, prend pour le travailleur, concrètement confronté à la transformation de la matière, une multiplicité de manifestations qui lui ouvrent l'esprit à autant de solutions. Là où l'encadrement ne connaît qu'une seule panne, le travailleur connaît *une par une* chacune de ses variétés. Démuni du savoir « systématique abstrait », les ouvriers tendent à rejeter la théorie en tant que telle, à perpétuer des formes caricaturales de rationalité et autres pratiques de « bricolage à grande échelle ».

Ces contradictions, amplifiées par les exigences de productivité et d'intensité du travail, contribuent à contrecarrer l'utilisation efficace des connaissances des travailleurs, à multiplier les incidents, à dilapider la force de travail et à la mutiler parfois physiquement.

Si Desbrousses et Peloille valorisent les savoirs concrets et l'expérience acquise sur le tas, ce n'est pas au détriment de l'élaboration théorique mais en vue de son accomplissement. Ils saluent d'ailleurs l'apport de la rationalité scientifique, non seulement du point de vue de son efficacité mais aussi du point de vue de la socialisation des connaissances. La formalisation des savoir-faire a pu évincer le mystère du tour de main et les secrets des ficelles du métier tout comme, rappellent-ils, le machinisme a permis de renouveler la parcellisation des tâches autrefois fondée sur l'habileté individuelle. Cette référence à l'histoire les distingue des auteurs qui font et feront de la conquête de l'autonomie l'indice d'une mutation du système productif. La capacité du producteur à réaliser sa pièce tout seul, comme le faisait l'artisan pour vendre son produit sur un marché, représente à leurs yeux une référence anachronique. Le bilan des transformations du travail est, en effet, très différent selon que l'autonomie des exécutants est considérée comme une tolérance, une révolution ou une manière de réformer le capitalisme à l'aide de ce qui l'a engendré.

On le voit, l'analyse du rapport au savoir glisse constamment d'une description des stratégies à un jugement mêlant des critères épistémologiques — la puissance de la théorie — et le sens d'une histoire — l'obscurantisme artisanal, bon débarras.

Singulièrement, Desbrousses et Peloille sont amenés à dénoncer un mécanisme « d'expropriation » des savoirs ouvriers alors même qu'ils en ont reconnu l'usage effectif, par cette éloquente formule :

« L'esprit est au cachot, mais il y est sans cesse requis » (Desbrousses, Peloille, 1975 : 13).

Le décalage entre théorie et pratique, inhérent, disent-ils, à la formation historique de la division du travail, se concrétise, dans l'atelier, par une double impossibilité. D'une part, la théorisation de la pratique ne peut que s'amorcer ; d'autre part, le savoir formalisé ne s'applique pas réellement. En l'absence de continuité entre ces deux registres, comment parler alors « d'expropriation » des connaissances des ouvriers ? Comment des savoirs pourraient-ils être confisqués s'ils résistent précisément à l'objectivation ?

Pas plus que l'utilisation de capacités méconnues ne dépossède qui que ce soit, la manifestation de compétences ne représente, comme telle, une appropriation. C'est là que se joue, précisément, l'enjeu du glissement de la notion de qualification à celles de savoirs et de compétences. La notion de qualification appelle, en effet, la référence au marché du travail, au marchandage sur les qualités requises et acquises. Elle contient l'idée d'un « décalage » entre des éléments qualifiables et qualifiés. Avec la compétence et les savoirs — visible-ment ou tacitement — mobilisés, le problème de la reconnaissance se décompose. Au lieu de l'analyser, des chercheurs vont tenter de le résoudre ou bien éviter de le poser.

La thèse de l'expropriation des savoirs, avec ses variantes, va jouer un rôle décisif dans les orientations de la recherche puisqu'elle représente la cible principale de la révélation. Selon les cas et selon l'importance accordée au « nouvel environnement économique », cette révélation prendra la tournure d'une réfutation ou d'une réinterprétation.

3. La révélation

Dans les années quatre-vingt, la connaissance est abondamment sollicitée pour traiter du travail sans faire véritablement l'objet de définitions précises. Les notions utilisées pour l'évoquer semblent assez évidentes ou suffisamment établies par les contributions d'autres disciplines pour faire fonction de concepts auto-suffisants.

En 1984, année où foisonnent les approches des savoir-faire, certains auteurs insistent sur la perspective nouvelle, animée par l'intention de combler

une lacune de la sociologie et de l'économie du travail (Le Bas, Mercier, 1984 : 34). Trois ans plus tard, le tournant semble bel et bien franchi puisque « les savoirs et savoir-faire incorporés dans les travailleurs » prennent part désormais à la définition du champ de la discipline (Paradeise, 1987 : 35).

La formule « savoirs et savoir-faire » est certainement la plus fréquente et la plus commode pour englober l'ensemble des espèces de la connaissance. A ce titre, elle est aussi la plus ambiguë. Tour à tour conviée à recouvrir les oppositions entre théorie et pratique, entre abstrait et concret, entre intellectuel et manuel, entre formel et informel, elle contribue à les assimiler tout en esquivant les processus par lesquels ces termes entrent respectivement en opposition.

Ainsi accouplés, « savoir et savoir-faire » semblent avoir gagné en évidence. L'expression a conquis les vertus d'un concept, propre à désigner des *compétences*, à côtoyer voire à supplanter l'ancienne *qualification*.

Au moment de fêter ses trente ans, en 1989, la revue *Sociologie du travail* consacre formellement cette tendance dans les *Tables* publiées pour la circonstance. L'apparition de la rubrique « qualifications, savoirs, compétences » dans l'index thématique de cette décennie (1980-1989) le confirme pleinement. Cette période de crise est aussi marquée par la régression de certains thèmes d'articles, autrefois mobilisateurs, tels que « le syndicalisme » et « les relations professionnelles ». La « classe ouvrière », qui constituait une rubrique autonome pendant les treize premières années de la publication, connaît une éclipse de six ans pour réapparaître ensuite comme « groupe social » parmi d'autres.

Le sujet du savoir reste pourtant, dans la très grande majorité des recherches de cette décennie, la figure centrale de la sociologie du travail « classique », l'ouvrier de l'industrie. Plus rarement, il fait place à d'autres types de travailleurs, techniciens, agriculteurs, ou agents des services publics. L'endroit où se découvrent les savoirs des travailleurs ne fait pas non plus l'unanimité : du poste de travail au procès de production, de l'entreprise au secteur, du procès de travail à la vie hors travail, le savoir se déplace constamment ; mais le lieu de la production n'en reste pas moins un site privilégié par rapport aux autres où se forment et se cultivent des compétences.

Si l'échelle de temps fluctue aussi selon les approches, son cours apparaît d'abord marqué par des discontinuités : avatars du taylorisme, épuisement du fordisme, crise économique, mutation technologique, sont autant de jalons appelés à rythmer — au cours de cette période de chômage intense — le temps où s'acquèrent, se recombinaient et se révèlent les savoirs.

Sans appartenir à un « courant » unique ni à une même école de pensée, les approches des savoirs manifestent une convergence essentielle par l'effet de *révélation* qu'elles contribuent à produire : non seulement les travailleurs pré-

sentent des capacités insoupçonnées mais ces compétences s'avèrent dorénavant indispensables pour la maîtrise du procès de travail.

Selon le cadre de l'argumentation et selon qu'elle s'adresse aux chercheurs ou aux représentants du monde du travail, cette révélation prend en principe des sens différents. Or, dans les circonstances très particulières où elle s'accomplit, cette convergence est à la mesure des méthodes adoptées par les chercheurs. Les approches des savoirs s'inscrivent indéniablement dans une désaffectation des sciences sociales à l'égard des « grandes constructions théoriques » (Wieviorka, 1986 : 153). En rupture avec les modèles déterministes, les études empiriques et monographiques accordent, en l'occurrence, un intérêt renouvelé aux situations locales et aux discours d'acteurs.

Avec la notion de « compétence », empruntée à la littérature managériale, les normes de comportement des travailleurs tendent à se décliner dans les mêmes termes que celles des cadres. Dès lors, l'homogénéité d'un « collectif de travail » et l'identité de l'entreprise apparemment commune, à laquelle il s'agirait de participer, semblent s'imposer tout naturellement, abstraction faite des rapports asymétriques qui pourraient y œuvrer. Si les travailleurs sont (re)devenus compétents, serait-ce parce qu'ils ont cessé d'être assimilés aux ouvriers ?

Telle semble être la conclusion où parvient Pierre Veltz, après s'être démarqué des thèses de Braverman et Freyssenet (Veltz, 1986).

« Cela veut dire, soyons clairs, qu'il est temps de rompre avec l'*ouvriérisme*, latent ou affiché, qui inspire aujourd'hui la plupart des analyses dotées d'une dimension critique, et qui correspond à des images dépassées des rapports entre travail productif et travail improductif, travail manuel et intellectuel » (Veltz, 1986 : 20-21).

Par cette déclaration péremptoire, Veltz signe la déroute d'une certaine forme d'« ouvriérisme », celle des théoriciens de l'expropriation. En même temps, il entérine le défaitisme de la pensée dans le courant qui en ressort victorieux, s'il est vrai que les gagnants ont aussi rompu avec la « dimension critique » de l'analyse.

Entre temps, certains auteurs ont changé de camp, les camps ont changé et les groupes sociaux impliqués par ces camps également.

Chronologiquement, les termes du rapport au savoir deviennent de moins en moins précis au cours des années quatre-vingt. Auparavant défini par sa classe, par les rapports de production, le travailleur est ensuite identifié par les limites de la division du travail, puis par sa contribution technique ou sociale dans un collectif aux frontières incertaines. D'un savoir ouvrier — utile mais méconnu, canalisé par une condition dominée —, on passe à la connaissance fonctionnelle de l'expert, puis à la maîtrise, parfois imperceptible, de tout

homme en action. Plus il se généralise, plus ce savoir s'étend, de l'acte technique à l'interprétation de la situation, et plus son sujet devient savant, activement compétent.

Contrairement à ce que pouvait laisser présager leur hétérogénéité, un parcours de ces approches des savoirs n'offre pas une galerie de portraits singuliers. De manière générale et en l'absence d'élaboration des concepts utilisés, de mêmes catégories de connaissances sont appelées à servir des causes différentes. C'est donc moins la nature des savoirs que le raisonnement où ils s'inscrivent qui permet de comprendre les différents sens de la révélation.

Ainsi, des argumentations majeures s'esquissent et s'interpénètrent dans les contributions qui dominent cette décennie, combinant les trois formes de connaissances déjà rencontrées : l'habileté, le savoir et les qualités de comportement.

La *première orientation*, déjà amorcée dans les années précédentes, récuse en quelque sorte l'efficacité des principes tayloriens et l'image dévalorisée du travailleur qui en aurait découlé. Elle met l'accent sur l'expérience acquise sur le tas, l'irréductibilité des pratiques informelles et mérite, en ce sens, d'être dénommée « la revanche des savoir-faire ».

La *deuxième orientation* prend acte des leçons que les firmes auraient tirées de la première et enregistre les indices d'une — nécessaire — mutation dans la gestion des ressources humaines. Selon cette perspective, la maîtrise des changements invite à la « mobilisation des compétences » qui lui vaudra son nom.

La *troisième orientation*, plus dispersée, est d'ordre méthodologique ; elle tire parti des deux précédentes pour préconiser un changement de perspective de la part des chercheurs. Si, en effet, des manifestations insoupçonnées de connaissance résistent au formalisme ou en régulent les effets, c'est donc que la compétence des agents sociaux mérite d'être reconsidérée. La capacité de l'acteur ne se réduit pas aux composantes objectives de la tâche, elle tient aussi à sa manière de les interpréter et participe donc à la « construction sociale » des compétences. Les arguments en faveur de cette démarche seront donc rassemblés sous l'intitulé « le sens des représentations ».

Les variations, les revirements, voire, tout simplement, les équivoques inhérentes à la problématique, font éclater l'unité de certaines recherches. De la sorte, les arguments avancés par un même auteur se retrouveront parfois redistribués dans deux ou même dans les trois rubriques proposées. Les résistances que peut rencontrer cette classification, d'abord conçue par souci de clarté, ne représentent pas un inconvénient. Elles suggèrent que certaines divergences apparentes puissent en définitive se ramener à des variations sur un même thème.

Notes

¹ L'usage varié des ressources du taylorisme apparaît clairement dans le récit de Robert Linhart. Bien que le taylorisme puisse favoriser l'aristocratie ouvrière et renforcer les mécanismes de l'exploitation, Lénine voyait aussi dans la standardisation des procédures un important progrès, un potentiel révolutionnaire. Comme le suggérait Gilbreth, disciple de Taylor, les gestes techniques peuvent être massivement diffusés. En outre, l'accroissement de la productivité orienté vers une réduction de la durée du travail, donne au prolétariat les moyens de participer aux tâches politiques, objectif primordial pour Lénine. Au lendemain de la révolution d'Octobre, le prolétariat industriel naissant n'a pas de monopole à défendre. Ce n'est qu'à partir de la famine de 1918, moment où l'acheminement des produits par les chemins de fer devient crucial, que l'organisation du travail prendra la tournure d'une offensive contre la résistance des cheminots. L'ancien prolétariat, le « vrai », passé à l'armée et à l'administration, a alors fait place à des ouvriers — issus de la bourgeoisie et de la paysannerie — « politiquement arriérés ». Dès la mort de Lénine, l'organisation du travail prendra un nouveau tournant autoritaire, accentuant les contradictions de l'appareil productif (Linhart, 1976).

La revanche des savoir-faire

Dans la poursuite de l'argumentation déjà amorcée précédemment par des chercheurs tels que Desbrosses et Peloille, la révélation prend ici la tournure d'une dénonciation de la méconnaissance des qualités du travailleur. Il ne s'agira donc pas dans ce cas — ou pas encore — d'anticiper un avenir du travail mais de rectifier l'interprétation d'un passé toujours actuel.

L'argument de la créativité ouvrière mettra encore en question l'efficacité des règles formelles sans nécessairement discuter la finalité dominante qui a pu leur être attribuée. Toutefois, l'inventivité de la main-d'œuvre — cachée par la caricature du robot ignorant — s'exprime et se définit par rapport à ces normes.

Plus général, l'argument des connaissances tacites tentera de récuser du même coup la thèse de la dégradation et de la déqualification des travailleurs.

A partir du moment où des brèches sont ménagées entre les savoir-faire et les prescriptions — non plus seulement par l'opération de formalisation mais dans le sens d'une coopération ou sous forme de régulations — les résistances dénombrées ici pourront être reprises ailleurs, dans une optique de mobilisation fonctionnelle ou de maîtrise du changement.

1. La créativité ouvrière

La *perruque*, aussi appelée « bousillage » ou « bricole », qui consiste à détourner des matériaux, de l'équipement ou du temps, appartenant à l'entreprise, ne manque pas de susciter une certaine fascination chez les chercheurs (Certeau, 1990 : 45). Dans une livraison de *Culture technique* spécialement consacrée aux manifestations de connaissances dans l'atelier, ce prototype d'inventivité clandestine intervient plusieurs fois. Stratégie d'auto-régulation et de réciprocité (Denieul, 1982), « braconnage dans la plus-value », propre au salariat (Belleville 1982), compensation des effets de la division du travail

(Dubois, 1982), c'est en quelque sorte l'infraction qui désigne la règle, qui permet de caractériser la relation de travail pertinente. Les ouvrières qui récupèrent des bouts de garnitures destinées au revêtement des sièges d'automobiles, pour confectionner des sacs à mains, font de la sorte un « pied de nez à l'organisation » (Linhart, 1982).

Pour Danièle Linhart, la perruque n'est qu'une forme parmi d'autres — l'absentéisme, le freinage et le sabotage — de transgression *contestataire*. Tolérée, voire même assistée par l'encadrement, cette insubordination perd beaucoup de son caractère subversif en devenant *modus vivendi*. La transgression des normes s'avère franchement *coopérative* lorsqu'elle complète ou remplace les consignes par des astuces, trucs, ficelles et autres tours de main, élaborés et communiqués furtivement.

Toutes ces manifestations quotidiennes de créativité, aussi familières qu'ambivalentes, viennent grossir un courant, une reprise de conscience, une redécouverte de la réalité, une réhabilitation du travailleur manuel.

La thèse de la confiscation des savoir-faire n'est pas incompatible avec cette résurgence du savoir empirique accumulé par les ouvriers. Linhart l'illustre même explicitement par l'image de ces ingénieurs qui « pompent » régulièrement des savoir-faire pour les « enfourner » dans les programmes d'ordinateur.

Chez les ouvriers interrogés par Belleville, l'exaltation parfois nostalgique du tour de main n'altère pas la conscience très nette des aspects négatifs de leur condition.

« Le travail manuel salarié est dur, sale, fatigant, avant tout parce qu'il est commandé par un autre, parce que son auteur en est dépossédé » (Belleville, 1982 : 115).

Démuni du fruit de son travail, le salarié n'est pas pour autant dépossédé de son savoir, ni même des moyens de le communiquer. Point de geste ineffable dans les témoignages recueillis ici : la communication visuelle — « regarde comment je fais » — n'étouffe pas la transmission orale — « je vais te dire comment je fais » — (Belleville, 1982). Devenu « incompréhensible », le travail d'aujourd'hui ne se laisse dire qu'en parlant de celui d'hier : les discours des travailleurs traduisent en nostalgie de l'artisanat les ambiguïtés de leur situation. Les formes de travail « libre » — perruque ou travail au noir — leur servent en quelque sorte d'exutoire, individuel ou collectif.

« On sait désormais, grâce aux sociologues, aux ergonomes, etc., que l'ouvrier déqualifié, n'est pas qu'un automate obéissant aux injonctions technologiques et hiérarchiques » (Linhart, 1982 : 91).

L'ergonomie, cependant, ne plaide pas nécessairement la cause de l'expropriation des savoirs. Il lui arrive même de contester l'image de l'ouvrier

déqualifié au nom de ses savoirs. Par exemple, Maurice de Montmollin, qui assume pleinement l'héritage taylorien de sa discipline (Montmollin, 1984), a dénoncé la thèse de l'expropriation des savoirs ouvriers et son interprétation « néo-marxiste » en termes de déqualification. De manière significative de Montmollin ne refuse pas d'établir une équation entre savoir et qualification, mais il en tire des résultats différents. Braverman, Coriat et Gorz sont explicitement visés ainsi que Freyssenet dont la position « contredit toutes les analyses du travail des postes de surveillance, postes de haut niveau « intellectuel » par excellence, et souvent payés comme tels » (Montmollin, 1981 : 86).

De même, la grande diversité des procédures et des stratégies qu'analysent de Terssac et Christol témoigne d'une intense activité ouvrière, invalide le modèle de l'interchangeabilité des comportements et relativise la portée de la standardisation des opérations. Une posture inconfortable et dangereuse, systématiquement adoptée par des mouleurs, s'avère en fait représenter une source d'informations : elle permet de ressentir la vibration qui annonce la translation des moules (Terssac, Christol, 1982 : 144).

Les variations par rapport aux méthodes conçues par les ingénieurs et les organisateurs apparaissent comme des régulations en vue d'améliorer les conditions de travail, d'accroître la maîtrise ou le sentiment d'autonomie de l'utilisateur. Ces régulations échappent généralement à la perception de l'observateur et même parfois, à la conscience de ceux qui les développent. En conclusion, « le savoir ouvrier ne se confisque pas » et les auteurs de préconiser une participation ouvrière à l'élaboration des outils et méthodes de travail (de Terssac, Christol, 1982 : 145).

Si, d'une part, les pratiques empiriques n'expriment pas de « simples » savoir-faire, si les gestes manuels s'avèrent sous-tendus par des raisonnements élaborés, alors la révélation se ramène à une redécouverte des fruits de l'analyse du travail.

2. Les connaissances tacites

L'argument des « connaissances tacites » intervient dans une controverse analogue sur la signification des techniques de mise au travail.

La notion de *tacit skill*, brandie en Grande-Bretagne par Bryn Jones, Tony Manwaring et Stephen Wood à l'encontre des partisans de Braverman, les « Bravermaniacs », contribue à entretenir la confusion entre le registre de l'habileté « effective » et celui de la qualification¹ (Jones, Wood, 1984 ; Manwaring, Wood, 1985 ; Wood, 1986 ; Jones, 1989). Pour ces auteurs, les aptitudes tacites représentent une dimension irréductible de la qualification et infirmeraient donc l'hypothèse d'une déqualification tendancielle, massive et inéluctable. Si le rôle actif des travailleurs dans la production résiste aux pratiques tayloriennes, échappe aux observateurs et demeure non reconnu officielle-

ment, c'est précisément parce qu'il fait appel à ces qualités imperceptibles, voire même inconscientes chez les principaux intéressés.

Insatisfaits par la représentation réductrice du « travailleur-automate », Wood et ses collaborateurs ont donc repéré les traces de capacités insoupçonnées qui se manifestent sous trois aspects.

1. L'exécution efficace de tâches *routinières* — telles que la conduite automobile, la danse, la dactylographie, l'emboutissage, etc. — demande une prise en charge partiellement inconsciente des procédures (Jones & Wood, 1984 : 411 ; Manwaring & Wood, 1985 : 173).
2. Au delà de l'habitude, les situations de travail sollicitent des degrés variables de vigilance pour réagir adéquatement aux imprévus, aux incidents ou aux risques d'accidents. Les « trucs du métier » (tel le papier à cigarettes employé comme cale sur une machine) utilisés pour accroître le rendement requièrent aussi de la présence d'esprit et de l'attention.
3. Les formes de coopération informelles liées au caractère *collectif*² du procès de travail ne demandent pas seulement des « coups de mains », mais aussi une évaluation des relations entre les postes. Un ancien découpeur de viande a ainsi expliqué qu'il avait dû « apprendre à lire la spécialité en amont de la sienne » pour suivre le rythme synchronisé de la chaîne (Jones & Wood, 1984 : 412).

Wood et ses collaborateurs entendent surtout contester l'ampleur — mais non le principe — d'un éventuel mouvement de déqualification (Jones & Wood, 1984 : 420).

D'ailleurs, la référence aux « qualifications » tacites n'aboutit pas ici, à une élaboration de critères de classifications conformes à la richesse de ces compétences — entreprise qui se heurterait au problème même de la représentation des connaissances — mais à des recommandations du point de vue de l'utilisation des capacités de la main-d'œuvre : non seulement les directions d'entreprises ne peuvent réussir à « automatiser » totalement les conduites animées par des aptitudes tacites mais en outre, elles n'ont pas intérêt à le faire (Jones & Wood, 1984 : 420). Les recherches de Jones, par exemple, ont confirmé l'importance d'une expérience de l'usinage traditionnel pour en assurer la programmation.

C'est précisément le caractère tacite de ce type de capacités qui conduit à les sous-estimer, à réduire l'*accomplissement* de l'action à sa partie visible, ses résultats, abstraction faite des gestes et éléments *constitutifs* de l'action.

Par quelle clairvoyance ces auteurs ont-ils pu décrypter tantôt des savoir-faire insoupçonnés, tantôt des capacités qui échappent parfois aux sujets eux-mêmes ?

Tout en insistant sur l'importance des données empiriques, Wood et ses collaborateurs ont suivi une piste fournie par des textes : d'une part, les travaux de Ken Kusterer (Kusterer, 1978) et, ensuite, les réflexions « épistémologiques » d'Arthur Koestler (Koestler, 1975) et de Michael Polanyi (Polanyi, 1983)³.

Quoique Jones, Manwaring et Wood ne développent pas les théories de la connaissance auxquelles ils se réfèrent, un retour aux sources permet de mesurer l'ampleur du chemin parcouru.

Ken Kusterer est le premier, parmi les auteurs consultés jusqu'ici, à affirmer explicitement le point de vue — qu'il présente comme un mixte de théories marxistes et d'éléments de sociologie de la connaissance, entre autres phénoménologiques (Kusterer, 1978) — selon lequel les représentations forgées au cours de l'expérience du travail constituent le niveau central et fondamental de la connaissance, sur lequel s'établit toute autre forme de conscience.

La connaissance au travail (*working knowledge*) est le terme qui lui sert à désigner un ensemble de compétences globales, issues de la pratique, en partie inconscientes et aussi structurantes que peut l'être un *paradigme* au sens de Kuhn (Kuhn, 1962). Il estime ainsi que les caractéristiques de la situation de travail que les travailleurs ne perçoivent pas comme des « problèmes », ne sont pas des opportunités d'apprentissage (1978 : 145). A ce titre, l'argument de Kusterer concerne tout autant le troisième « courant » d'approche des compétences, envisagées sous l'angle des *représentations*.

La différence entre l'implicite et l'explicite recouvre ici la distinction caractéristique entre des méthodes générales et des solutions particulières. A côté des connaissances de *base* — procédures de routine, constamment utilisées de manière inconsciente — les travailleurs élaborent des connaissances *supplémentaires* pour résoudre les problèmes qui se présentent à l'improviste.

Le cas crucial du personnel chargé de la conduite des machines concerne directement la discussion sur la déqualification. Dans un département de fabrication d'articles en papier, où le travail des opératrices est le plus routinier et le moins rémunéré, la « conduite de la machine » requiert bien d'autres interventions qu'une simple surveillance. Il faut connaître les propriétés et les réactions des matières premières. Selon le degré d'humidité du papier, par exemple, les manipulations seront différentes, les paramètres d'impression — débit de l'encre et de la colle, pression des rouleaux, etc. — seront modifiés et les opérations de découpe et de nettoyage adaptées en conséquence. Bien que la firme n'ait pas d'exigence formelle quant aux connaissances requises pour conduire la machine, des centaines de caractéristiques de la « machinerie » sont évoquées par les travailleuses pour décrire les multiples opérations de conduite, mise au point, contrôle, correction, entretien, etc. qu'elles réalisent, en fait, pour assurer la production. La qualité du travail d'opérateur dépend de

sa bonne connaissance de la machine. Pour illustrer cette affirmation unanime, un témoin interrogé s'appuie sur la comparaison avec la conduite automobile :

« Les voitures sont fondamentalement semblables, mais chacune est différente... Au début, vous n'apprenez que les règles de conduite. Mais au fur et à mesure que vous apprenez à conduire, vous vous mettez à sentir votre voiture — vous savez comment elle se comporte à différentes vitesses, jusqu'à quel point les freins fonctionnent bien, quand elle va chauffer, comment démarrer lorsqu'elle est froide... Mais, si vous songez aux vieilles voitures qui, comme ces machines ont enduré trois équipes pendant vingt ans — certaines sont comme une voiture sans klaxon, qui dévie vers la droite quand on appuie sur le frein, qui refuse de démarrer tant qu'on n'actionne pas les gaz d'une certaine manière — vous pourrez peut-être vous faire une idée de ce que c'est que faire fonctionner de vieilles machines branlantes comme celles-là... Alors, une bonne opératrice est celle qui connaît si bien ces machines, si intimement, qu'elle saisit aussitôt comment traiter une nouvelle machine par rapport à son ancienne » (Kusterer, 1978 : 50) ⁴.

Les opératrices font valoir les différences entre la connaissance des « règles de conduite » — niveau accessible après les trois jours d'initiation au poste — et la maîtrise des « idiosyncrasies » des installations, cette sorte d'affinité qui invite à « dorloter » sa machine. Si la direction ne semble pas avoir conscience de ces subtilités, un tel niveau de connaissance est la condition *sine qua non* pour assurer une production normale, aux yeux des collègues d'atelier et des autres membres du département de production.

Il faut noter que le témoignage recueilli par Kusterer peut tout aussi bien servir une thèse opposée. D'abord, le « décalage » entre qualification officielle et connaissance au travail a pu également être interprété dans la perspective de la « déqualification ». D'autre part, si la stratégie d'automatisation affecte précisément cette relation privilégiée de l'opérateur à la machine, l'argument de Kusterer peut se trouver déforcé.

Frappés par cet exemple caractéristique de *tacit skill*, Wood et ses collaborateurs en déplorent cependant l'ambiguïté (Jones, Wood, 1984 : 412-413 ; Manwaring, Wood, 1985 : 176-177).

« Le problème qui se pose lorsqu'on utilise l'exemple de la conduite automobile comme référence, est que cette activité est hautement qualifiée » (Jones, Wood, 1984 : 412).

Or pour Kusterer, ce « problème » représente la pièce maîtresse de son argumentation : démontrer que les moins qualifiés déploient une activité méconnue mais « hautement qualifiée ». Si pour Wood le cas de la conduite automobile pose problème, c'est parce qu'il a été employé, entre temps, par Blackburn et Mann comme étalon pour évaluer le degré de banalisation du travail. Selon ces derniers, la plupart des travailleurs déploient moins de capa-

cité au travail qu'ils ne le font en conduisant une voiture. L'argument se retourne finalement en faveur de l'adversaire, en une mesure de la déqualification qu'il s'agissait de réfuter (Wood, 1986 : 6).

Pas plus qu'ils n'acceptent la thèse de la déqualification totale, Jones, Manwaring et Wood ne sont prêts à en inverser les termes comme Kusterer. Les savoir-faire tacites leur apparaissent bien comme l'indice d'une qualification irréductible, susceptible d'être éliminée dans certains cas, valorisée dans d'autres, par le recours aux procédés informatiques.

La portée de ces savoir-faire et habiletés tacites dépasse largement le cadre du travail où se pose leur reconnaissance en termes de qualification. C'est à Michael Polanyi que revient, d'ailleurs, la paternité du concept de *tacit skill*⁵. Pourtant, ses réflexions évoquent notamment celles de Samuel Butler sur l'assimilation des habitudes et l'incorporation des dispositifs techniques (Butler, 1872, 1877).

Wood et ses collaborateurs en retiennent tout d'abord l'idée que la connaissance est intrinsèquement subjective. Le terme de subjectivité ne rend qu'improprement compte de l'implication « personnelle » du sujet. Pour Polanyi, en effet, tout acte cognitif mobilise complètement l'individu (Polanyi, Prosch, 1975 : 44). Comprendre une situation, c'est s'y immerger complètement, à l'instar du naturaliste qui *intériorise* le monde propre de l'animal ou de la plante qu'il étudie. Il s'agit d'*habiter* (*indwelling*) un domaine de connaissance, avec cette sorte d'empathie que nous sommes capables d'éprouver face aux sensations d'autrui. Maîtriser parfaitement un instrument, un outil ou un élément, c'est se l'assimiler pour faire corps avec lui, comme l'aveugle connaît le monde par l'organe sensoriel qu'est devenu sa canne. La connaissance, ainsi décrite comme mouvement sensible du sujet — au sens le plus large — semble s'écarter de l'application de la moindre règle, tant dans son exercice que dans son résultat.

Cette conception apporte aussi des arguments aux approches constructivistes de la compétence et à celles qui accordent un statut privilégié au concept de représentation.

Pour introduire ensuite le concept de *tacit skill*, Polanyi réfléchit au cas de la bicyclette, exemple-type de dextérité réfractaire à la formalisation. C'est évidemment à l'usage que nous découvrons comment manœuvrer cet engin, en toute ignorance des « lois » de l'équilibre. Par exemple, aucun cycliste n'est censé savoir que l'ampleur de chaque courbe qu'il accomplit successivement pour garder son équilibre est inversement proportionnelle au carré de la vitesse de son vélo. S'il veut éviter de se casser la figure, le débutant a même tout intérêt, précise Polanyi, à ignorer ces règles pour consacrer toute son attention aux autres aspects de la situation (Polanyi, 1983 : 49-50 ; Polanyi, Prosch, 1975 : 41).

L'intériorisation de l'habileté par l'habitude est une idée que l'on retrouve aussi chez Koestler, autre influence que citent Manwaring et Wood (Manwaring, Wood, 1985) :

« Toutes les aptitudes qu'elles soient instinctives ou apprises, tendent, avec la pratique, à devenir des routines mécanisées » (Koestler 1975 : 112).

Qu'il s'agisse d'apprendre à conduire une voiture ou une bicyclette, à dactylographier ou à jouer du piano, il faut d'abord en acquérir les règles. Une fois assimilées, ces règles agissent automatiquement :

« Les règles qui contrôlent la performance sont désormais appliquées inconsciemment » (Koestler, 1975 : 108).

On le voit, les réflexions de Koestler ne fournissent pas seulement une analyse des conduites visibles, des *performances*, mais une hypothèse sur le dispositif qui les commande : des règles intériorisées.

Cette *mécanisation* ne transforme cependant pas l'homme en automate⁶. Elle respecte, en effet, le principe de parcimonie, l'attention pouvant être consacrée à autre chose :

« Si les règles de grammaire ne fonctionnaient pas automatiquement, comme un programme d'ordinateur, nous ne pourrions pas nous soucier du sens des phrases » (Koestler, 1975 : 108).

En même temps qu'il lance un défi à l'intelligence artificielle, Koestler propose aussi des éléments pour une théorie de l'apprentissage, ou tout au moins des critères de démarcation de niveaux de compétences. C'est encore la conduite automobile qui sert d'exemple-type et l'automate artificiel qui délimite le seuil entre l'amateur et l'expert. La supériorité de l'homme sur l'ordinateur apparaît clairement en situation d'incertitude. Le conducteur habile est, en effet, celui qui, en cas d'urgence, peut renoncer « au pilotage automatique » pour se concentrer sur l'événement qui appelle l'improvisation :

« Le défi de l'environnement peut dépasser le seuil critique où la routine qualifiée, bien que flexible, ne suffit plus — parce que les « règles du jeu » habituelles ne sont plus adéquates à la situation » (Koestler, 1975 : 111).

Ainsi, la capacité de transgresser ces règles fait toute la différence entre l'habileté et la maîtrise.

Chez Polanyi, les « règles de l'art » peuvent servir de guides, comme des préceptes, à condition d'être intégrées à la connaissance pratique, mais ces règles ne déterminent ni l'acquisition ni la maîtrise du savoir-faire. L'apprenti peut capter par l'observation les règles suivies par le maître, y compris celles dont le maître n'a pas explicitement connaissance. Pour Polanyi, ces règles de l'art sont des règles cachées qui ne peuvent être logiquement spécifiées, à la manière de prescriptions.

« Une performance est accomplie efficacement par le respect d'un ensemble de règles qui ne sont pas connues de la personne qui les suit » (Polanyi, 1983 : 49).

Pourquoi l'accomplissement d'une performance qui s'apprend sans règle formelle ou en dépit de celle-ci devrait-il néanmoins être sous-tendu par des règles ?

Telle est une des questions que soulève le philosophe Hubert Dreyfus, lorsqu'il démonte les postulats sur lesquels repose le programme de l'intelligence artificielle (Dreyfus, 1984).

Dreyfus salue l'intuition pénétrante qui amène Polanyi à distinguer le savoir-faire de sa formalisation, mais il déplore son recours à des « règles occultes ». Il y a une différence essentielle entre la possibilité de représenter formellement une performance et la possibilité d'expliquer la manière dont elle se déroule effectivement. Ce n'est pas parce qu'il existe une règle propre à décrire comment l'action se déroule que nous suivons nécessairement cette règle ni, ajoute Dreyfus, la moindre règle (Dreyfus, 1984 : 237).

L'usage de la notion de *tacit skill* n'assume pourtant pas toutes les implications des conceptions qui l'inspirent. On aurait pu s'attendre, en effet, à ce que des connaissances qui résistent à la codification informatique échappent aussi à l'objectivation. Or, tout en insistant sur les difficultés à communiquer, représenter et donc formaliser les habiletés et connaissances tacites, Jones n'en soutiendra pas moins qu'elles sont « objectives » et indépendantes des étiquettes et catégories conventionnelles (Jones, 1989). Jones, Manwaring et Wood adoptent donc une position mitigée vis-à-vis de l'approche de la qualification comme « construction sociale ». Prêts à reconnaître l'importance de la négociation dans la reconnaissance des qualifications, ils refusent pourtant de « juger un poste d'après son titre » (Wood, 1986 : 7).

« L'existence des qualifications tacites montre que les qualifications ne sont jamais complètement sans rapport avec la définition des emplois » (Manwaring, Wood, 1985 : 189).

Pour la même raison, la distinction entre compétences techniques et sociales, qui jouera également un rôle dans la révélation des savoirs des travailleurs, ne leur paraît pas judicieuse. De toute évidence, cette distinction artificielle soulève la difficulté d'identifier une compétence « purement technique ». De plus, à partir du moment où il est question de *qualification* sociale, l'expression devient parfaitement redondante. Ce n'est pourtant pas ce problème qui dérange Jones et Wood. Pour eux, les qualités personnelles — responsabilité, stabilité, confiance — recouvertes par les aptitudes « sociales » relèvent en fait d'attitudes de coopération acquises de manière informelle mais requises pour des travaux spécifiques (Jones, Wood, 1984 : 414-415).

De plus, tandis qu'il s'insurge contre le mythe de « l'usine sans homme » et le déterminisme des théoriciens du procès de travail, Jones finira tout de même par caractériser les capacités des travailleurs à partir des exigences techniques de l'informatisation. Le « paradoxe » de ces nouveaux automatismes, c'est d'être plus complexes donc moins fiables et, enchaîne-t-il, « par conséquent » de requérir d'autant plus de compétences (Jones, 1989).

De la sorte, la démonstration des compétences tacites perd beaucoup de sa consistance originale pour s'orienter vers le deuxième courant, celui de la maîtrise du changement.

Cherchant à réfuter les approches « réductionnistes » de la qualification, Jones, Manwaring et Wood lui ont donné un contenu si large — dans sa dimension tacite et irréductible — et si communément partagé, que les différences entre les travailleurs deviennent incompréhensibles.

Si le travailleur a cessé d'être défini par un *manque* de savoir, avons-nous réussi à saisir ce qui structure sa connaissance originale ?

Les réponses avancées jusqu'ici ne sont pas différentes des postulats que l'on retrouvera dans les autres approches des savoirs. D'une part, le processus d'acquisition des savoirs sera reconstitué à partir de ses résultats. Les savoirs informels semblent ainsi s'acquérir progressivement au cours d'une expérience apparemment tout aussi informelle. Leur diversité renvoie à autant d'épisodes singuliers. La complexité commune des stratégies qui sous-tendent des performances apparemment anodines ne peut donc que relever d'une même logique, d'un même dispositif, d'« un schéma universel de l'acquisition des connaissances », comme disaient Desbrousses et Peloille.

« Derrière le bleu de travail », c'est donc bien « l'être humain dans sa complexité » annoncé par Linhart qui fait sa réapparition en atelier.

L'universalité de cet Homme, on y reviendra, n'en reste pas moins taillée à la mesure du programme d'un robot ignorant.

Notes

¹ Cette confusion a été pleinement entérinée par la traduction « qualification tacite » dans la publication française (Jones, Wood, 1984). Interrogé sur ce point, Stephen Wood se rallie au sens de l'« habileté » (communication personnelle au symposium *Réalités et fictions d'un nouveau modèle productif*, CRIS, Mont-Saint-Aignan, 23-24 janvier 1992). La question de savoir si la (dé)qualification peut être éprouvée par l'habileté demeure cependant entière.

² Le caractère collectif du procès de travail, est beaucoup évoqué, au cours des années quatre-vingt, comme un aspect de l'évolution des systèmes de travail. Les imprécisions de la notion de « travailleur collectif » ont été justement relevées par Etienne de Banville dans un ouvrage qui réunit des articles sur ce thème (Banville, 1984). De son côté, Zarifian rappelle la filiation des concepts de « travailleur collectif » et de « coopération », espérant ainsi échapper aux ambiguïtés du « collectif de travail », groupe « homogène » dont les frontières voyagent du procès de travail à

l'entreprise. Ceci ne l'empêchera pas de préconiser, ensuite, une forme de coopération dans l'entreprise fondée sur l'intercompréhension (Zarifian, 1990 : 101).

³ Le retour à ces deux dernières sources sera effectué dans la section consacrée à l'acquisition des compétences (voir chapitre v).

⁴ Traduction personnelle. Sauf précision, la traduction des autres extraits d'ouvrages, consultés dans l'édition anglaise, est également de mon cru.

⁵ *Tacite* peut qualifier, chez lui, aussi bien la perception, la connaissance en acte (par exemple, l'inférence tacite, par opposition à la déduction explicite), son résultat (savoir, jugement, signification) ou ses manifestations concrètes (performance). La deuxième des quatre parties de *Personal Knowledge* est d'ailleurs intitulée « The Tacit Component » (Polanyi, 1983 ; Polanyi, Prosch, 1975).

⁶ Le titre « The Ghost in the Labour Process » (Manwaring, Wood, 1985) renvoie évidemment à *The Ghost in the Machine* (Koestler, 1975).

La mobilisation des compétences

A côté des contributions précédentes qui utilisent les savoirs à l'appui d'une réfutation, d'autres tendent à les prendre comme indices ou comme facteurs d'une nouveauté dans les faits. Cette fois, la question de la méconnaissance semble résolue : les compétences « effectivement » déployées par les travailleurs témoigneraient d'un revirement dans les pratiques des firmes, désormais conscientes de ces ressources indispensables. Dans cette optique, les théories qui, au nom de la dévalorisation du travail, prévoient une déqualification massive des travailleurs, ne sont plus contestées dans leur principe mais sont considérées comme périmées. Si ces prédictions ne sont plus de mise aujourd'hui, leur validité antérieure n'est pas en cause, mais bien leur actualité. Ainsi, lorsque Pierre Veltz contestera, à son tour, la thèse de l'expropriation des savoirs ouvriers, ce sera moins en raison de son insuffisance que du point de vue de sa validité actuelle. Si une telle expropriation a bel et bien eu lieu et si le taylorisme a pu être en être l'instrument — la « machine à réduire et à dévaloriser le travail d'exécution » — cette thèse n'est, dit-il, plus tenable aujourd'hui (Veltz, 1986).

Le trajet accompli en quatre ans par Benjamin Coriat illustre remarquablement ce type de retournement.

En 1976, Coriat utilisait l'expression « savoir et savoir-faire » pour caractériser l'organisation archaïque du travail, fondée sur le métier, c'est-à-dire aussi sur « le *savoir* et le *savoir-faire* ouvrier ». C'est précisément cette organisation que la « machine de guerre » taylorienne aurait réussi à anéantir en confisquant ses fondements (Coriat, 1976). En 1984, avec de Terssac, il critique la référence au savoir-faire des travailleurs, non plus en raison de son anachronisme, mais parce qu'elle serait insuffisante pour compléter le bilan des évolutions récentes du travail (de Terssac, Coriat, 1984). En 1990, « la valorisation systématique des savoir-faire et des qualifications » deviendra, pour

Coriat, le principal ingrédient d'un nouveau modèle de gestion de la production (Coriat, 1990 : 224-225).

L'histoire des rapports de production serait-elle en train de s'inverser, si l'avenir du salariat devait se lire à l'aide d'une grille empruntée au particularisme des métiers ? Formulée aussi radicalement, cette question ne reçoit pas de réponse unanime dans un courant qui aligne les indices de rupture et de continuité. Lorsque Kern et Schumann parlent de « reprofessionnalisation » du travail, ils ne croient pas à un retour aux métiers du passé. Pourtant, le retour dans l'atelier de l'intelligence, de l'habileté et de l'autonomie des ouvriers annonce, pour eux, la fin possible de la division du travail (Kern, Schumann, 1884 ; 1989). La revalorisation du travail industriel manifesterait, pour certains, l'émergence d'un nouveau « paradigme » (Maurice, 1989) qui pourrait s'intituler « la flexibilité assistée par la compétence ». Selon la manière de définir l'ancien, l'archétype « taylorien-fordien », on aura autant de raisons de l'enterrer, une fois encore, que d'en saluer les résurgences. La prégnance de cet archétype jette un premier doute sur un éventuel changement de paradigme. Un second doute surgit d'emblée, à considérer la source du revirement : c'est le milieu même de la production qui proclame la fin d'un règne et c'est aussi dans la littérature managériale que le « modèle de la compétence » trouve ses origines.

Alors même que le décalage entre « travail prescrit » et « travail réel » a pu faire figure de déclencheur de ce regain d'intérêt pour les comportements cognitifs, le recours de plus en plus fréquent à l'expression « savoirs mobilisés » (Zarifian, 1988a ; Mandon, 1990) tendra à contourner la distinction entre des connaissances requises ou acquises pour consacrer l'avènement de ce nouveau modèle de gestion des ressources humaines.

Entre temps, la fortune du savoir sera marquée par des accents différents. La notion globale de *savoir* est d'abord appelée à se décliner en autant de matières particulières selon l'activité ou l'usage. C'est ainsi que prolifèrent les juxtapositions forgées sur le modèle « savoir-faire ». On parlera par exemple du « savoir-agir », du « savoir-transformer » ou du « savoir-contrôler » dans la fabrication industrielle (Barcet *et al.*, 1983 : 53). Simultanément, des aptitudes plus générales — que l'apparente technicité du « savoir-faire » aurait pu dissimuler — seront réintroduites par un traitement analogue, sous forme de « savoir-être », « savoir-vivre » et autres « savoirs sociaux » (Labruyère, 1984 : 190).

De manière caractéristique, les différents aspects de la connaissance seront chaque fois présentés comme un élargissement ou un approfondissement des étapes déjà accomplies, sur le mode « non seulement... mais encore... ». Au delà de l'apparente ignorance, il y a eu des traces de culture ouvrière ; en-deçà, se dissimulent des connaissances tacites. Viennent à présent toutes sortes de

savoir-faire, anciens et nouveaux. Ces manifestations d'habileté seront à nouveau supplantées par des aptitudes sous-jacentes, plus amples et plus profondes que de « simples savoir-faire ». Chacune de ces découvertes sera orientée par un critère « épistémologique », une catégorisation plus ou moins explicite des savoirs, fondée sur des oppositions classiques : simple/complexe, concret/abstrait, manuel/intellectuel, spécialisé/général, technique/social, local/global, etc. Loin de les relativiser, la juxtaposition de ces critères contribuera à structurer des profils d'emplois dont le contenu — plus complexe, plus abstrait ou plus général qu'« avant » — deviendra aussi de moins en moins précis.

1. La maîtrise pratique

La maîtrise du procès de travail et des innovations constitue un motif récurrent de l'intérêt pour les savoir-faire dans les années 1983-84.

La recherche des économistes lyonnais s'annonce ainsi dictée par des impératifs économiques, par le souci de restaurer les conditions de productivité des processus industriels (Barcet, 1983 ; Barcet, Mercier, 1983 ; Barcet, Le Bas, Mercier, 1983 ; Le Bas, Mercier, 1984 ; Barcet, Le Bas, Mercier, 1985). Cette préoccupation demeure sous-tendue par une conception techniciste de l'évolution de l'appareil de production, où la « dynamique » des changements considérés se ramène à des successions d'actions-réactions porteuses d'« incidences » économiques. Les savoir-faire, définis comme « capacités de maîtrise pratique des techniques au sein de l'appareil de production » (Barcet *et al.*, 1983 : 51), apparaissent successivement comme fonction des changements techniques puis comme source d'innovation, comme « levier » de la productivité puis comme moteur de l'efficacité économique.

Pour Barcet et ses collaborateurs, le savoir-faire est un ensemble de « capacités opérationnelles », imbriquées, acquises par la participation au processus de travail (ne sont envisagés que les savoir-faire de fabrication, à l'exclusion des connaissances de l'entretien, par exemple). Qu'ils s'appliquent aux outils, aux machines, à la matière ou au produit final, ces savoir-faire ne peuvent être considérés comme totalement « exogènes ». Nés du procès de travail, ils en sont « pour partie, un produit aussi. » (Barcet *et al.*, 1983 : 53).

Le savoir-faire reste tributaire de la division du travail — sa portée dépend de l'ampleur du « collectif de travailleurs » — et de la polarisation entre connaissances intellectuelles (scientifique et technique) et manuelles (savoirs pratiques et directement opératoires).

La principale contribution de cette recherche est d'ordre méthodologique : une typologie des savoir-faire y est présentée, fondée sur l'ampleur (savoir-faire partiel ou exhaustif), la base (empirique ou analytique) et leur degré d'adaptabilité au changement technique.

L'origine des différences (de dosage ou de répartition des composantes du savoir-faire) reste cependant indéterminée, ou confusément suggérée par la division des tâches. La typologie ne vaut qu'à condition d'admettre l'existence d'une relation directe, générale et effective entre les principes techniques, la répartition des tâches, leur contenu et les caractéristiques des travailleurs.

En quoi, par exemple, la polyvalence devrait-elle assurer une connaissance exhaustive du processus de production ? La conduite d'une machine à commande numérique requiert-elle nécessairement une approche plus « intellectuelle », moins « sensible » à la matière ou au « toucher » de l'objet ?

Utilisée pour comparer les situations sectorielles, cette typologie appréhende les savoir-faire et leur répartition comme variable dépendante d'un procédé d'abord défini par sa lignée technique et son degré d'automatisme. Les chercheurs en ont dégagé une tendance à la « polarisation » des contenus et de la distribution des savoir-faire : lorsqu'ils s'enrichissent, les savoir-faire sont concentrés ou centralisés, « récurrents » ou « prolongés » ; lorsqu'en revanche ils s'appauvrissent, ils « éclatent » et sont redistribués. Ils en concluent que la redistribution-réduction de savoir-faire, bien que dominante, n'est pas la seule tendance dans l'industrie et en viennent à se démarquer « des thèses fondées sur la dépossession implacable et durable du « savoir ouvrier » et sur son appropriation par les directions » (Barcet *et al.*, 1983 : 64).

Cette thèse n'est pas contestée ici dans son principe mais dans sa généralité :

« D'abord parce que des secteurs entiers de l'industrie échappent à l'organisation fordienne (...). Ensuite, parce qu'il y a loin du fordisme théorique au fordisme pratique » (Le Bas, Mercier, 1983 : 48).

Toutefois, pour éviter de subir une disparition tendancielle des savoir-faire innovatifs et pour « dépasser la crise », ces auteurs plaident pour une « maîtrise collective » de ces savoir-faire qui avaient eux-mêmes été définis comme maîtrise — individuelle ou collective — du procès de travail (Le Bas, Mercier, 1983) ¹.

La recherche réalisée simultanément par les chercheurs du Groupe lyonnais de sociologie industrielle (GLYSI) procède d'une perspective très proche de la précédente : le changement technologique pourrait profiter aux ouvriers et, réciproquement, les connaissances des ouvriers pourraient optimiser ces changements, faciliter leur introduction et améliorer la rentabilité de l'entreprise (Bernoux *et al.*, 1983, 1984). Cette hypothèse a été forgée à la lumière du « modèle japonais », dont le dynamisme tiendrait en partie à la consultation des ouvriers au moment d'acheter les machines. En généralisant cette pratique, estiment les chercheurs du GLYSI, les entreprises tireraient un meilleur parti des

ressources ouvrières et éviteraient les manifestations de « résistance au changement ».

Soucieux d'étudier la connaissance que l'ouvrier peut avoir de sa machine, les chercheurs du GLYSI se sont volontairement limités à des machines individualisées, « que l'opérateur ou le régleur peut appréhender entièrement », celles « où la plus-value apportée par le savoir de l'opérateur au décideur serait la plus perceptible » (Bernoux *et al.*, 1984 : 4). Or ce privilège accordé à la relation homme-machine ne constitue pas seulement une limitation méthodologique mais une option anachronique au regard des tendances de l'automatisation.

Les savoirs ouvriers que l'équipe du GLYSI entend étudier ne sont ni les savoir-faire (opératoires), ni les tours de mains (capacités pratiques), mais les connaissances concernant le fonctionnement et la rentabilité d'une installation, celles qui ne sont pas « explicitement requises » pour le poste de travail.

Les ouvriers ont-ils des idées à propos du remplacement de leur machine, à propos des améliorations potentielles, des coûts, des choix ? Sont-ils capables d'en parler comme un automobiliste de sa voiture ? Pour le savoir, ces chercheurs ont eu l'idée originale de demander aux ouvriers de dessiner leur machine pour expliquer « comment ça marche », ce qui a fourni un matériel aussi riche que difficile à interpréter.

Dans cette approche également, la distinction entre « formel » et « informel » intervient constamment ; d'abord, pour définir l'objet : ces connaissances « non explicitement requises », ensuite, pour décrire les sujets de l'enquête : les ouvriers interrogés (une cinquantaine, travaillant dans des PME) « considérés par les directions comme des ouvriers qualifiés, que cette qualification leur fût formellement reconnue ou non » (Bernoux *et al.*, 1983 : 97).

Le résultat le plus intéressant de cette étude est d'avoir confirmé, malgré les hypothèses de départ, le rôle essentiel de la formation professionnelle dans la connaissance des machines. Considérant que le certificat d'aptitudes professionnelles (CAP) ne vise en principe que la conduite des machines, les auteurs sont surpris de constater que la compréhension de leur fonctionnement interne y soit fortement liée :

« Seule cette formation scolaire initiale permet de dépasser l'expérience personnelle. Elle constitue presque une condition sine qua non pour pouvoir appréhender ce que peut apporter une machine dont on n'a pas concrètement l'expérience. La formation scolaire initiale, poussée au moins jusqu'à l'obtention du CAP dans la branche où on travaille apparaît essentielle pour prendre de la distance par rapport à l'expérience vécue. Cela se voit jusque dans les dessins ; sans elle, la description de la machine se limite au point de vue de l'homme en train de travailler, le dessin de l'interface primant sur la représentation de la machine. Nous n'avons pas vu sur ce point ce qui pouvait

remplacer la formation initiale. Ni la présence d'une formation permanente, ni l'expérience professionnelle variée n'ont pu permettre de la remplacer chez ceux de nos 47 interviewés qui en manquaient » (Bernoux *et al.*, 1984 : 85).

Tout comme les deux recherches précédentes, celle de l'IREP-Développement fait partie du programme mobilisateur « Technologie, emploi, travail » (Rosanvallon, Troussier, 1983a, 1983b ; Rosanvallon, 1984 ; Troussier, 1984).

Ici, les termes « savoir », « savoir-faire » ou « connaissance » ne sont pas utilisés pour signaler une optique spécifique. « Savoir-faire » et « qualification » sont employés de manière interchangeable, comme purs et simples synonymes pour désigner la « maîtrise du procès de travail ».

Cette assimilation terminologique s'accompagne d'une série de glissements qui vont progressivement rétrécir la problématique de la recherche à une rationalisation de la gestion des changements techniques, en dépit d'un constat critique quant aux politiques de formation pratiquées par les firmes.

« Mauvaise utilisation », « sous-estimation » de la qualification, puis « sous-qualification » sont tantôt identifiées, tantôt distinguées. La sous-estimation de la qualification serait non seulement un « handicap sur le plan de la compétitivité et de la productivité », mais aussi une manifestation de l'état de subordination dans lequel se trouve le travailleur. Maîtrise des nouvelles technologies, maîtrise du procès de travail et sortie de crise apparaissent ici aussi comme des objectifs communs.

Le passage d'une présentation asymétrique des rapports de production à une conception « coopérative » du procès de travail semble d'abord lié à la référence au « travailleur collectif ». Une fois la qualification définie comme « capacité de maîtrise du procès de travail », y compris la maîtrise de ses « dysfonctionnements », l'assimilation de la rationalité technique, de la rentabilité de l'entreprise et de l'identité du travailleur est rendue possible.

Dès lors que les réductions d'effectifs et les changements techniques sont envisagés sous l'angle du contenu du travail, le problème de la « maîtrise du procès de travail » devient un problème commun, où la « dimension collective » de la qualification, sur laquelle insistent les deux auteurs, se ramène finalement à celle de l'entreprise.

Rosanvallon et Troussier ont donc procédé à une analyse fine du procès de travail, moins fine, reconnaissent-ils, que celle des ergonomes. La comparaison avec l'ergonomie, qui occupe d'ailleurs une place importante dans leur bibliographie, s'impose effectivement, tant sur le plan des méthodes que du point de vue des résultats ².

Modes opératoires, conditions de travail, gestion des dysfonctionnements sont des critères appelés à témoigner de la complexité des tâches effectivement réalisées par les ouvriers, illustrant la contribution fonctionnelle des tra-

vaillleurs à la mise au point des changements techniques et à l'évolution du procès de travail.

L'observation de cette activité ouvrière confirmerait le décalage par rapport aux prescriptions, la distinction entre procès de travail effectif et procès de travail théorique. Mais la norme n'a plus ici le sens d'un contrôle ni sa transgression celui d'une autonomie reconquise. S'il y a toujours « dérive des consignes », écart entre la norme et le travail « réel », cette « dérive » n'est pas accidentelle, elle signifie que les ouvriers participent, notamment, au changement technique et que le changement technique n'est donc pas simplement « affaire de spécialistes », c'est une « coopération » (Rosanvallon, Troussier, 1983a : 137). Mais la question de la méconnaissance rebondit à nouveau :

« Si la qualification ouvrière était entièrement reconnue, il faudrait en tirer les conséquences sur le plan des classifications et des salaires » (Rosanvallon, Troussier, 1983b : 79).

Ne faudrait-il donc pas aussi en tirer les conséquences sur la possibilité de déterminer la qualification par le savoir-faire ?

Les résultats les plus importants de l'enquête de Rosanvallon et Troussier proviennent de leur analyse des plans de formation déposés par les entreprises (une vingtaine) auprès de leur comité d'entreprise. Il en ressort que l'effort de formation, apparemment important en volume, apparaît dérisoire en termes de durée (surtout dans le cas des stages d'initiation aux technologies nouvelles) et du point de vue du contenu (importance des actions de sensibilisation ou d'intégration). Dans la majorité des cas, les formations sont individualisées et sélectives; le temps de formation n'est que partiellement pris en charge par l'entreprise, l'autre partie étant supportée par les travailleurs, en dehors du temps de travail.

Alors même qu'il identifie le « glissement permanent de la notion de qualification à celle de maîtrise du savoir-faire » avec ses ambiguïtés, Cavestro adopte, lui aussi, cette même approche de la qualification comme « maîtrise du procès de travail », maîtrise qui s'exerce à travers un ensemble de tâches et de fonctions et qui infirmerait, une fois encore, la thèse de la déqualification (Cavestro, 1984a et 1984b).

2. Au delà des savoir-faire

L'innovation technologique, bien qu'elle semble avoir perdu le statut d'un instrument « endogène » propre à produire des effets négatifs sur le travail et les qualifications, n'en retrouve pas moins la fonction d'un facteur capable d'exercer un impact apparemment général sur la qualité du travail. A côté des velléités de remise en question du déterminisme technologique (Maurice, 1984), des résurgences plus ou moins édulcorées de ce « paradigme » se ma-

nifestent. Paul Adler assume pleinement ce « déterminisme technologique doux » que peuvent partager les recherches « libérées du postulat de la déqualification » et des mécanismes de pouvoir (Adler, 1987). Avec Borys il se démarquera aussi des options relativistes (Adler, Borys, 1988). Dans cette période, abondent, en effet, les monographies qui tendent à noyer la variété des situations observées localement dans les « interactions » entre facteurs techniques et organisationnels. Au mécanisme des structures de domination succède aussi la contingence des approches « socio-techniques »³. Derrière les arbres, insistent justement Adler et Borys, il faut pourtant regarder la forêt, c'est-à-dire, au delà de l'apparente diversité, repérer les tendances générales. Or si aucune déqualification inéluctable des travailleurs n'est, à leurs yeux, inhérente au système de production, en revanche, « la requalification tendancielle de la force de travail » serait une propension de ce mode de production (Adler, Borys, 1988 : 31). Pourtant, l'argument qui leur avait fait rejeter la première tendance pourrait aussi bien récuser la seconde :

« La société capitaliste est compatible avec un large éventail de niveaux de compétences et de types de procès de travail » (Adler et Borys, 1988 : 22).

Pourquoi donc cette compatibilité devrait-elle s'exercer à sens unique ? Pourquoi cette marge de manœuvre devrait-elle nécessairement prendre le sens positif d'une requalification alors qu'elle tolère, en principe, de multiples directions ?

La contradiction entre les deux mesures vient de ce que des poids différents ont été utilisés. A considérer, en effet, « la forêt », « l'anatomie du système », Adler et Borys ne mesurent aucun mouvement de déqualification. En revanche pour estimer la tendance inverse, quoi qu'ils en disent, ils s'arrêtent aux « arbres », aux évaluations des postes de travail. A condition, expliquent-ils, de ne pas choisir l'étalon des anciens métiers, les évaluations de postes constituent une « base de connaissance irremplaçable » pour apprécier « les relations techniques qui vont dominer le long terme » (Adler, Borys, 1988 : 20). Autrement dit, la compétence dépasse ici le savoir-faire professionnel, avec ses connotations artisanales et nostalgiques, pour désigner la « capacité productive ».

Le cas de la machine-outil à commande numérique (MOCN) représente un prototype d'innovation technologique abondamment discuté dans la littérature. Pour ces partisans du « déterminisme technologique doux », les « compétences réelles » de l'opérateur de MOCN évoluent selon trois dimensions apparemment généralisables : la responsabilité, l'abstraction et l'interdépendance (Adler, Borys, 1988 : 17-19). Quelles que soient, à ce stade, la portée de cette analyse du travail, la validité méthodologique de cette généralisation et la diversité des cas recouverts, il faut reconnaître que ces trois dimensions sont

abondamment évoquées dans un courant de recherche qui finira par produire — ou alimenter — un « modèle de la compétence ».

La *responsabilité* augmenterait quantitativement et qualitativement. Cette capacité désigne un degré de vigilance plus élevé, une capacité de réaction plus rapide et une plus grande implication de l'opérateur.

L'*abstraction* est d'abord définie du point de vue du rapport au travail. La numérisation d'une machine-outil représente bien un degré d'automatisation supplémentaire : l'opérateur prend du recul, surveille le déroulement d'un processus qu'il ne conduit qu'indirectement. En ce sens, il est moins proche de l'objet de son travail et son activité semble moins « concrète ». Ensuite, cette position est retraduite en termes de capacité à résoudre et à anticiper des problèmes. Enfin, Adler et Borys, comme d'autres, la reformulent en connaissance plus « théorique » — par opposition au « contact physique » propre au savoir-faire.

L'*interdépendance* des postes de travail qui constitue aussi un corollaire de l'automatisation est à son tour traitée, comme on l'a déjà vu précédemment, sous l'angle de la coopération ou du collectif de travail. Ce qui peut donner lieu à différentes options organisationnelles apparaît ici comme un impératif unique. L'interdépendance appelle la « réciprocité », les capacités de communications, bref, des « savoir-faire sociaux » plus étendus (Adler, Borys, 1988).

Les différentes recherches qui vont contribuer à la propagation du modèle de la compétence n'endossent pas toutes la bannière du déterminisme technologique « doux ». Nombreuses seront celles qui se référeront à des changements technico-organisationnels dans un nouvel environnement économique. Toutefois, la mobilisation des compétences demeure fondamentalement analysée par référence à une double *complexité* : celle qui serait requise par l'instrument technique et celle qui serait demandée par les techniques d'organisation. La première forme de complexité représenterait un mouvement d'abstraction, d'approfondissement des connaissances (Zarifian, 1988a) ou d'« intellecttualisation » du travail (Veltz, 1986). Elle intervient dans le registre des *savoirs* formellement transmissibles. La seconde forme de complexité correspondrait à un élargissement des fonctions, une désécialisation des compétences, une appréhension plus globale, moins « technique » du processus de production. Elle se décline dans le registre de la communication, des aptitudes comportementales (Zarifian, 1990). De manière significative, ces deux évolutions donnent un contenu cognitif aux formes classiques de la polyvalence que sont l'enrichissement et l'élargissement des tâches.

3. L'enrichissement des savoirs

Pour de Terssac et Coriat, par exemple, les études qui se contentent d'aligner les habiletés irréductibles ne contribuent pas à actualiser le bilan des con-

naissances déployées par les travailleurs. Envisagé comme un reliquat de la formalisation, comme un complément indispensable mais tronqué, le savoir ouvrier se trouve en fait réduit au « simple » savoir-faire (Terressac, Coriat, 1984).

S'il nuance la portée d'une éventuelle expropriation des savoirs ouvriers, un pareil raisonnement ne suffit d'abord pas à invalider complètement la thèse de la confiscation. Les auteurs ne présentent pas leur propre revirement comme une authentique auto-critique : d'une part, ils suggèrent que cette thèse est dépassée, et d'autre part qu'elle n'est pas généralisable à toutes les branches de l'industrie.

De plus, l'argument des savoirs irréductibles repose sur un traitement insoutenable. Il

« procède à partir d'une comparaison entre les fonctions réalisées par les ouvriers et les fonctions réalisées par les automatismes à différents stades de l'automatisation » (de Terressac & Coriat, 1984 : 387).

D'une part, les *règles d'utilisation* ne sont pas les mêmes que les *règles de fonctionnement* des dispositifs techniques et, d'autre part, l'*activité réelle* ne se réduit pas aux *tâches et fonctions théoriquement requises*. Autrement dit, l'étalonnage des fonctions humaines à partir des propriétés des machines transfère sur l'opérateur des critères exclusivement techniques supposés identiques et ne peut que conduire à l'idée — abusive — d'un transfert plus ou moins important du savoir-faire de l'homme à la machine.

Le recours aux ordinateurs de *process* entraîne des modifications profondes dans les fonctions de mesure, de commande, de régulation et de contrôle. Néanmoins, expliquent de Terressac et Coriat, l'activité ouvrière *réelle*, c'est-à-dire les procédures opératoires, les processus mentaux et les régulations qui les accompagnent, n'en restent pas moins variés et complexes.

A nouveau, une grille empruntée à la tradition ergonomique est appelée à étayer cette complexité et cette diversité, maintes fois évoquées. La période couverte par les références bibliographiques qui fondent l'analyse des procédures opératoires confirme qu'il s'agit bien de redécouvrir des résultats empiriques publiés depuis une vingtaine d'années. Incidemment, d'ailleurs, les auteurs contribuent à étayer l'hypothèse d'une continuité et non d'une rupture :

« dans l'ancienne comme dans la nouvelle installation automatisée, l'aléa reste le principe clé auquel le système doit faire face » (Terressac, Coriat, 1984 : 393).

Entendant se démarquer de la thèse de la déqualification, cet article n'en poursuit pas moins la démonstration de la qualification par la qualité du travail.

Avec Kern et Schumann, le revirement se précise, les firmes semblent bel et bien avoir tiré les leçons des anciennes formes de rationalisation du travail.

L'originalité de leur démarche est d'avoir répété une enquête, à quinze ans d'intervalle. Retournant dans les mêmes entreprises où, entre 1965 et 1967, ils avaient cru observer un mouvement de « polarisation » des qualifications, recouvrant une déqualification de la majorité, ils s'étonnent, en 1981, de constater que cette tendance ne s'est pas poursuivie, et qu'elle s'est même inversée (Kern, Schumann, 1984, 1989).

Dans les trois branches étudiées, l'automobile, la machine-outil et la chimie — qui sont aussi des secteurs-clés de l'industrie allemande — de nouveaux « modèles de production » semblent s'affirmer, en vue de « réintroduire dans l'atelier l'*intelligence productive* » (Kern, Schumann, 1984 : 402).

Pour ces auteurs, l'intégration des tâches manifesterait le déclin du taylorisme, la fin possible de la division du travail et la « reprofessionnalisation du travail industriel ». Rien n'indique pourtant, dans les résultats de cette enquête, que les nouveaux comportements, les nouveaux modèles, voire les nouvelles pratiques se traduisent par une reconnaissance en termes de qualification. Les « nouvelles formes de qualification » entrevues dans ces secteurs se résument à des profils de compétences intégrées ou plus globales : « connaissances de base à logique cumulative », « compréhension globale » et « compétence d'intervention dans un système technique complexe » (Kern, Schumann, 1984 : 403).

Ce phénomène inattendu n'est pas encore généralisable, il est même compatible avec l'ancienne thèse de la polarisation étendue à l'échelle des secteurs. A terme, toutefois, cette segmentation entre secteurs qualifiants et déqualifiants ne semble pas durable : selon ces auteurs, « les nouveaux modèles de production » plus « pragmatiques » s'avèrent « incontournables » et propres à supplanter l'ancien modèle « technocratique et borné » (Kern, Schumann, 1989 : 170-179, 363 *sqq.*).

Reconsidérant ses propres travaux, et notamment, sa participation aux recherches de l'ECT (Barcet *et al.*, 1983), Catherine Peyrard formule à son tour une (auto-)critique de l'approche des savoir-faire et propose d'approfondir le champ des connaissances mobilisées au travail (Peyrard, 1987). La notion de savoir-faire, explique-t-elle, est non seulement insuffisante, mais elle constitue un obstacle à l'analyse des formes de la *connaissance industrielle*. La mise en évidence des savoir-faire ouvriers a contribué à dissiper le mythe de l'ouvrier presse-bouton. L'insistance sur le savoir-faire, poursuit Peyrard, a d'abord masqué le *savoir* au profit du *faire*, tout en réduisant le savoir-faire à un ensemble de « ficelles de métier acquises par l'habitude et la routine » (Peyrard, 1987 : 61). Désormais, dit-elle, il faut s'intéresser à l'acte raisonné qui « sous-tend » ce savoir-faire. L'idée de « dessaisissement » des savoirs, note Peyrard, tient sans doute à la puissance du *paradigme artisanal*, surtout dans les cas où l'acte de travail se laisse percevoir comme un rapport à un produit

plutôt qu'à une matière en transformation. Pas plus que la distinction savoir/savoir-faire, l'opposition entre travail manuel et intellectuel ne convient dans cette perspective : d'abord parce que la parcellisation effective du travail ne recouvre pas celle des connaissances, ensuite, parce qu'il n'y a pas de travail purement manuel :

« au sein du travail industriel, les fonctions intellectuelles prennent sans cesse plus d'importance » (Peyrard, 1987 : 61).

4. L'élargissement des compétences

De l'expérience pratique aux connaissances logiques, les deux pôles de l'opposition savoir-faire/savoir se trouvent désormais enrichis. Cette opposition ne semble apparemment pas suffire à couvrir le champ des connaissances nouvelles puisqu'un troisième terme se profile aussitôt, mettant à son tour l'accent sur une dimension complémentaire et plus générale liée à l'exigence de collaboration dans l'atelier. Les formes de coopération précédemment envisagées comme une propriété intrinsèque du travail collectif et, par exemple, comme une dimension propre de la connaissance tacite (Jones, Wood, 1984), tendent à être reprises dans une perspective de changement, comme exigence des formes nouvelles d'organisation de l'automatisation. Considérées sous l'angle du contenu de l'activité, les pratiques de polyvalence, de décroissements entre les postes de travail et d'intégration des fonctions (poly-fonctionnalité) seront ainsi traitées comme renouvellement ou comme extension de la « qualification ».

Des comparaisons internationales indiqueraient que le travail en équipes autonomes et polyvalentes tend à se dissocier des principes de classification salariale. Pour Olivier Bertrand, cet aspect de l'automatisation signifierait plus généralement que « la qualification se limite de moins en moins à la technique » (Bertrand, 1984b).

Or les activités peu automatisées semblent épouser cette même tendance. Dans le bâtiment, par exemple, les barrières entre corps de métiers traditionnels seraient levées par la promotion de « compétences transversales » qui, pour Broudic et Vatin, correspondent à une « appréhension globale du processus de production ». De plus, dans de nombreux secteurs, la « qualification sociale », estiment-ils, « tend à prendre le pas sur la qualification technique (savoir-faire) » (Broudic, Vatin, 1989).

Partant de l'hypothèse que le principe de la rotation des tâches conduit à rémunérer une « compétence acquise » plutôt qu'une « performance requise », les auteurs de *l'enjeu informatique* estiment que la qualification doit être redéfinie au niveau de la « maîtrise collective de l'unité de travail » et non plus au niveau du poste. Toutefois, la remise en cause des « métiers » de base ne se

laisse pas aisément enfermer dans des définitions. « Intervention plus fine, plus qualitative », « seuil minimum de compétence » ou « capacités d'évolution » demeurent les manières les plus courantes d'évoquer cette transformation (Durand, Lojkine, *et al.*, 1986).

De plus en plus globale, l'appréhension du processus dépasse aussi le cadre du procès de travail pour s'étendre à l'ensemble de la production :

« La dimension gestionnaire de la qualification apparaît comme la capacité à prendre en compte de façon explicite les objectifs et impératifs de gestion économique » (Zarifian, 1983b : 143).

A nouveau, il ne s'agit pas d'« un simple savoir-faire », ni d'« un ensemble de capacités opérationnelles », mais d'une représentation synthétique du fonctionnement du procès de production. Ces qualités, ne procèdent pas seulement d'une représentation technique, ni « d'une simple représentation productive », mais d'une « représentation sociale d'un processus productif » (Zarifian, 1983b : 131).

Ici, c'est l'accroissement de responsabilité qui semble déterminer la qualification et celle-ci présente une dimension « gestionnaire » au sens où, explique l'auteur, elle tend à se rapporter « de plus en plus directement au *résultat de la production* ». L'auteur anticipe quelque peu le processus de qualification puisque ces « qualités intellectuelles et sociales », nécessaires à l'optimisation de la production, ne sont pas, sauf exception, « socialement reconnues » et ne font pas l'objet d'une formation professionnelle spécifique :

« elles donnent lieu au plus grand flou dans la définition de la qualification : initiative, imagination, sens de la responsabilité... » (Zarifian, 1983b : 129).

Tout en admettant que l'implication des travailleurs dans les préoccupations de productivité ne représente pas « idéologiquement » une nouveauté, l'auteur fait valoir le nouveau « contexte productif » où ces idées prennent place en même temps qu'il en désigne la source.

« Les ingénieurs responsables de l'élaboration des projets d'automatisation industrielle soulignent l'intérêt qu'il y aurait à ce que les opérateurs aient une compréhension globale des systèmes sur lesquels ils interviennent » (Zarifian, 1983b : 130).

La promotion du « savoir social » et de l'« activité communicationnelle » deviendront ensuite conditions d'une nouvelle productivité (Zarifian, 1990). Pour Chantal Labruyère également, les savoirs « sociaux », tels que « la capacité à communiquer, à se concerter et à prendre des décisions », sont mobilisés dans les secteurs où « la coopération subjective » apparaît comme « condition *sine qua non* de la marche même de l'appareil productif » (Labruyère, 1984 : 190).

Après avoir énoncé cette demande de compétence et dénoncé l'offre — l'archaïsme des disciplines professionnelles définies par le système de formation — Zarifian semble s'acheminer vers le rôle d'intermédiaire qu'il remplira effectivement par la suite (Zarifian, 1988a). En même temps il s'interdit de réduire la qualification à un « attribut du travail » :

« la première qualification d'un ouvrier est d'être ouvrier et non pas d'être détenteur d'une capacité professionnelle à » (Zarifian, 1983b : 134).

Autant il est paradoxal pour l'ouvrier de reconstruire une représentation appropriée de la production, de s'identifier à un monde qu'il « subit », autant il est nécessaire et difficile pour les chercheurs d'élaborer des instruments conceptuels en vue d'appréhender ce processus de « construction subjective » (Zarifian, 1983b : 133, 147).

Ainsi donc, les aspects sociaux de la compétence n'interviennent pas seulement dans une perspective d'adaptation aux innovations mais ils désignent un vide conceptuel que tentera de combler la troisième orientation. Avant d'y parvenir, il reste à évaluer les tentatives de formaliser ces compétences mobilisées.

5. La standardisation des compétences

Au terme de cette décennie, les différentes formes de savoirs mobilisés au travail ne sont plus seulement ce dont on parle pour motiver une thèse ou une description, elles deviennent parlantes en tant que telles. Si les exemples de connaissance fournis dans les études se prêtent à des interprétations différentes, en revanche ils s'organisent systématiquement en trois registres. Les trois profils proposés dans la recherche du GLYSI sont à cet égard exemplaires (Bernoux *et al.*, 1983, 1984). À côté de la « connaissance individualisée » (le savoir-faire pratique, l'habileté et l'ingéniosité acquises sur le tas) et de la « connaissance institutionnelle » (le savoir scolaire supposé favoriser la « flexibilité » et l'« adaptativité »), ces chercheurs distinguent la « connaissance socialisée ». Celle-ci articule au savoir-faire des « savoirs sociaux et des systèmes de valeur » qui s'acquièrent par apprentissage dans un milieu spécifique en vue de « préserver une identité collective » (Bernoux *et al.*, 1984 : 15).

Ce triptyque et les formules qu'il propage peuvent alors contribuer à moderniser les descriptifs de fonctions.

Les méthodes élaborées par le CEREQ pour actualiser le Répertoire français des emplois vont ainsi entériner ces critères :

« Notre analyse visera à *cerner les compétences*, entendues comme savoir-mobiliser des connaissances et des qualités pour faire face à un problème donné. Autrement dit, *les compétences désignent les connaissances et les qualités mises en action* » (Mandon, 1990 : 3).

« L'emploi type » qu'il s'agit ici de décrire représente une *norme* puisqu'il n'existe que par l'abstraction d'une « variété de situations concrètes » ; il a en outre ceci de « dynamique » qu'il est censé « anticiper la gestion » et la « production » de ces compétences.

Dans le cas de « la secrétaire de vente » que décrit Nicole Mandon, les « savoirs mobilisés » sont classés selon le triptyque désormais familier : « savoirs », « savoir-faire » et « savoir-vivre ». La liste de ceux-ci mentionne d'abord des éléments conformes à l'image traditionnelle de cette fonction. Appartiennent à la rubrique « savoir », les connaissances professionnelles de base (techniques du secrétariat, de comptabilité, expression orale et écrite, manie-ment d'un terminal, etc.) explicitement transmissibles. La rubrique « savoir-faire » désigne plutôt les notions acquises à l'usage : les tâches, règles, procédures, et informations propres au fonctionnement du service en particulier. Quant au « savoir-être », il englobe toute une série de qualités personnelles (ordre, méthode, précision, rigueur, politesse, autonomie, imagination, initiative, adaptabilité, etc.) telles que les offres d'emploi les annoncent habituellement. En dehors de la référence à l'informatique, les éléments novateurs de ce profil idéal viennent de formules aussi floues que les exigences comportementales : dans le registre des savoirs, « avoir une représentation d'une organisation complexe » et, dans le registre des savoir-faire, « auto-organisation » et « savoir diagnostiquer toute anomalie de la chaîne ».

Le « nouveau profil d'ouvrier-technicien de production », qu'établit Philippe Zarifian à partir de recherches collectives dans quatre branches de l'industrie, est le produit d'une grille analogue. Trois types de savoirs sont à nouveau « mobilisés » : « savoir de procédé, savoir d'expertise, savoir de gestion » (Zarifian, 1988a).

Le savoir de *procédé* ne représente pas un nouveau savoir mais la modernisation de l'ancienne « professionnalité ». La connaissance du procédé technique d'une part s'approfondit, « à travers l'usage de l'informatique », pour devenir « plus analytique et plus conceptualisée » et d'autre part s'élargit à la mesure du regroupement des machines (Zarifian, 1988a : 2).

Les deux autres composantes du profil, en revanche, feraient appel à des compétences sans précédent.

Le savoir d'*expertise* répond à la nécessité de diagnostiquer les situations et d'en communiquer le fruit. L'opérateur devra se montrer capable de « mettre en forme et transmettre une analyse ou un constat ».

Quant au savoir de *gestion*, il désigne la capacité à gérer des situations variées, c'est-à-dire à « élargir son spectre de connaissances », « dialoguer avec des personnes différentes », tenir compte de « normes de travail distinctes », voire même d'indicateurs de gestion, toutes choses qu'apparemment le travailleur n'était pas tenu de faire auparavant.

Les dimensions cognitives de l'activité prennent place dans une grille d'analyse à finalité concrète. Dans les deux cas évoqués ci-dessus, il s'agit bien de forger des instruments de « gestion des ressources humaines », d'élaborer des normes de formation et de recrutement. Dans ces deux exemples également, le recueil des informations est orienté par une interprétation analogue des transformations de l'organisation du travail : décloisonnement des fonctions, élargissement et enrichissement des tâches, autonomie, initiative.

« De nouveaux principes organisationnels émergent des failles du taylorisme et misent sur la flexibilité et la polyvalence. (...) Les savoirs mobilisés débordent largement les savoirs identifiés dans les formations professionnelles existantes » (Mandon, 1990 : 1).

Qu'est-ce qui permet, cependant, d'inférer l'effet de ces nouveaux principes sur les compétences mobilisées et, *a fortiori* sur les conditions de leur valorisation ? Si l'intégration des fonctions connexes de la fabrication peut s'apparenter à une « revalorisation de l'atelier » (Zarifian, 1988a), celle-ci n'implique pas nécessairement la revalorisation des compétences de son personnel. D'ailleurs, ce même auteur a pu faire valoir que « l'évaluation des compétences est, en même temps, un processus de production d'incompétence » (Zarifian, 1988b : 80).

Les compétences appréhendées dans la recherche ne représentent donc pas un objet propre d'investigation mais exercent une fonction instrumentale. « Mobilisées » au travail, produits, facteurs et acteurs de l'innovation, elles sont censées répondre à un besoin né comme par « génération spontanée ».

Innovation terminologique d'abord, le triptyque des compétences ne se borne pas à moderniser une grille mais contribue à imposer le remède en même temps que la cause :

« Nous avons besoin d'un cadre pour comprendre les qualités que la formation est censée faire naître » (Adler, Borys, 1988 : 17).

Mais il nous manque toujours les moyens de comprendre comment se sont formées les qualités qui sont déjà mobilisées et se présentent comme trois registres distincts de la connaissance.

Notes

¹ La « maîtrise d'un savoir-faire » constitue aussi le critère qu'utilisent, au même moment, Touraine, Wieviorka et Dubet pour caractériser la « conscience fière » de l'ouvrier professionnel, par opposition à la « conscience prolétarienne », celle du manoeuvre. Alors que l'identité du premier se définit par la fierté du métier, l'autonomie professionnelle, la création et l'effort, celle du second se constitue par défaut ; l'ouvrier spécialisé « n'a aucune qualification, aucun savoir-faire à opposer à l'organisation du travail ». Que dépérisse le métier qui façonne cette conscience (positivement ou négativement) et la classe ouvrière, estiment les auteurs, se verra mise en miettes et affaiblie (Touraine, Wieviorka, Dubet, 1984).

² Les auteurs du *Mouvement ouvrier* évoquent aussi la contribution de l'ergonomie — et notamment les travaux de l'équipe du CNAM, dirigée par Alain Wisner — montrant « toute la richesse et l'inventivité des os, s'efforçant de trouver des formes collectives de réappropriation des conditions de production et de résistance à l'organisation taylorienne » (Touraine, Wiewiorka, Dubet, 1984, pp. 125 *sq.*, 271, 391).

³ Les réserves formulées par l'équipe du LEST à l'égard de l'approche de Arndt Sorge et Malcolm Warner (Sorge, Warner, 1980) illustrent précisément cette implication de l'approche anglo-allemande : les inter-relations entre « technologie, organisation et marché du travail » n'y sont pas plus conceptualisées que les rapports entre « entreprise et environnement » (Eyraud, Maurice, Rychener, 1981, pp. 10-11).

Le sens des représentations

Sans produire un courant spécifique, les contributions regroupées dans cette rubrique abondent dans le sens d'un retournement méthodologique qui dépasse largement le cadre de la sociologie du travail. Cette fois, il ne convient plus de réfuter une thèse ni de l'actualiser à la lumière de données empiriques, mais de changer la manière de les traiter. La compétence dévolue aux agents sociaux, n'intervient plus seulement dans la description des phénomènes mais est appelée à les rendre intelligibles. Les acteurs — consultés par l'enquête, concernés par ses enjeux, impliqués dans la finalisation des recherches ou demandeurs d'expertises — n'ont jamais été absents de la production scientifique. Le « retour de l'acteur » signifie, en l'occurrence, que les conduites et les conceptions des représentants d'un groupe social deviennent facteur d'interprétation ou vecteur de compréhension des structures sociales (Trépos, 1992).

Cette perspective, déjà ébauchée dans les recherches précédentes, peut s'accommoder de plusieurs genres, depuis la variante pragmatique, centrée sur les pratiques, à la variante herméneutique, inspirée par les discours. De la sorte, il faudrait plutôt parler d'un réseau d'arguments que d'une démarche commune.

Les notions de « construction sociale » et de « représentation » constituent deux « nœuds » essentiels de ce réseau. Comment se sont tissés les fils qui les relient et quelles sont les mailles par où peut s'échapper une part de l'explication ?

La thèse de la déqualification, en tant que démarche macroscopique, déterministe et estampillée « marxiste », a pu faire fonction de « repoussoir » à l'égard des approches structurelles en général. Si les tendances de l'organisation du travail ne s'apparentent pas à des effets produits par des mécanismes structurels, si le fonctionnement d'un système productif ne semble pas stricte-

ment commandé par son « anatomie », il faut donc accorder une attention renouvelée aux processus.

Les études de cas et les monographies ont, en effet, enrichi le panorama des expériences variées et des leçons qu'en tirent les firmes. D'autre part, les conflits et les négociations sur les enjeux associés aux technologies témoignent de la part importante que peut y jouer le partenaire syndical (Wilkinson, 1984).

De manière générale, le rôle historique des organisations de travailleurs, les rapports de force entre interlocuteurs régionaux, les traditions locales, apparaissent comme autant de facteurs d'une lutte pour la reconnaissance des qualifications, comme autant de contributions à sa « construction sociale » (Penn, Scattergood, 1985).

Plus généralement encore, pour Jean-Daniel Reynaud, le conflit n'est pas une exception à la règle, il la constitue. La théorie de « la régulation conjointe » entreprend ainsi de généraliser le « paradigme de la convention collective » (Reynaud, 1979). Au lieu de présupposer, selon la tradition sociologique, l'intégration d'un groupe social ou l'unité de la société, Reynaud propose au contraire de partir « de la pluralité et de l'opposition des acteurs sociaux ». Ce n'est plus alors l'institution qui impose sa règle générale, mais les intérêts divergents qui, par des compromis temporaires, élaborent autant de règles de détail. A ce stade encore, la généralisation reste prudente, l'auteur se garde d'en faire une grille qui impose des réponses et il fait très justement valoir que la définition même de l'acteur demeure problématique. Voilà déjà un trou important dans ce réseau d'arguments.

La formule de *construction sociale* qui tend à s'appliquer, au cours de cette même période, à toutes les catégories du champ social, ne représente pas simplement un pléonasme sociologique. Il ne s'agit pas tant de relativiser ces catégories, de plaider pour l'histoire des processus que d'organiser le sens de cette construction, du local au global. Dire que les technologies, les compétences, les normes, les organisations, etc. sont des construits sociaux conduit ainsi à préconiser une analyse « ascendante » des structures sociales. Méthodologie et ontologie sont intimement liées dans cette perspective : si des relations sociales organisées peuvent être décrites à partir d'actions particulières, la société tout entière devrait donc être produite par ses composantes actives voire individuelles. En ce sens, la notion de « construction sociale » tisse un fil conducteur entre l'individualisme méthodologique¹ et les variantes contemporaines de la microsociologie ravivées par la débâcle des grandes théories.

L'analyse des luttes de pouvoir, des traditions de métier, des logiques singulières qui font partie de ces véritables épisodes d'*apprentissage* vécus localement par les firmes, n'ignore pas nécessairement les contradictions entre processus locaux et structures globales. Il faut alors tenir compte de « temporalités différentes », de « multiples interdépendances », « d'effets pervers » et

autres « rigidités », pour comprendre la reproduction de la structure des classifications, par exemple (Maurice *et al.*, 1986).

Or la stabilité des classifications apparaît comme un autre trou dans l'explication puisqu'elle semble aussi bien défier les analyses des bouleversements technico-organisationnels (Reynaud, 1987) que l'étude des « vicissitudes de la négociation » entre les acteurs (Reynaud, 1988).

D'ailleurs, cet intérêt pour les actions et les événements « microscopiques » n'est, en principe, pas exclusif. Par exemple, le déterminisme technologique de Adler et Borys est adouci par référence à la gamme des solutions différentes observables à court ou à moyen terme. Leur démarche est également ascendante puisqu'elle part du niveau du poste de travail pour diagnostiquer des tendances générales à long terme. L'argument des « constructions sociales » des compétences ne contredit pas, disent-ils, leur thèse mais il n'a qu'une portée temporelle limitée. Ce n'est, en fait, pas la méthode que déplorent ces auteurs mais la prédominance de l'imaginaire dans les constructions. Adler et Borys admettent que les compétences se prêtent à un processus d'étiquetage (*labelling*) et que ces étiquettes construisent une réalité indépendante des « caractéristiques objectives du travail ». Toutefois, à long terme, ils estiment, comme Jones et Wood (Jones, Wood, 1984), que les compétences ne peuvent qu'évoluer en fonction de « besoins réels » de la production (Adler, Borys, 1988 : 13).

De manière caractéristique, avec la notion d'étiquetage, les auteurs anglo-saxons ont réintroduit dans le processus de qualification ce que la compétence — comme capacité « réelle » — avait pu lui enlever. Qu'est-ce, en effet, que « qualifier », sinon *attribuer* une qualité ? Il s'agit bien d'un jugement qui n'a pas de valeur absolue mais une portée générale, puisqu'il classe les travailleurs les uns par rapport aux autres. Pourtant, les étiquettes assignées ne sont pas totalement réinventées. La démarche constructiviste privilégie un moment de ce processus, celui au cours duquel les acteurs interviennent pour transformer ou reconduire les principes d'une classification mais elle laisse échapper les conditions qui organisent cette activité. Ceci désigne un nouveau trou dans le réseau d'arguments.

Le caractère conventionnel des procédés d'étiquetage tisse le lien avec le deuxième « nœud » que constituent les représentations.

La notion de *représentation* est certainement celle qui parvient à nouer des bribes disparates dans ce corpus de travaux. Construite en psychologie, elle trouve son application en ergonomie par le truchement du concept « d'image opérative »². Rarement défini ici, l'usage de la notion évoque celle de « représentation sociale » telle qu'elle a été élaborée en psychologie sociale (Moscovici, 1976 ; Jodelet, 1989). Reprise dans le triptyque des compétences, comme forme active de « savoir social », elle fait figure, dans le sens commun, d'équi-

valent du *paradigme* dans la communauté scientifique. Déjà abordée dans sa dimension tacite (Kusterer, 1978) ou sous l'angle du rapport à la production (Zarifian, 1983a), la représentation, en tant que code commun, contribue à façonner les identités collectives et les relations au sein d'un groupe social.

La circularité des phénomènes représentatifs, discutée par des psychosociologues (Trognon, Larrue, 1988), désigne immédiatement un enjeu méthodologique : les groupes se constituent-ils dans le partage de représentations communes ou les représentations sont-elles définies par l'appartenance au groupe ?

De plus, la représentation, en tant que grille de perception et d'interprétation, joue un rôle actif dans la structuration des conduites. Dès lors, l'usage de cette notion tend aussi à évincer la distinction entre pratiques et discours. La question de savoir, par exemple, si le « modèle de la compétence » diffusé par le discours managérial correspond à la réalité, n'aurait dès lors plus à se poser si ce modèle parvient à se diffuser. Comme tel, il est capable de constituer une part de réalité. De la sorte, le glissement du modèle de la réalité à la réalité du modèle est patent.

A l'instar de la notion d'idéologie, celle de représentation n'a pas à être éprouvée en termes de pertinence, mais elle ne nous épargne pas de l'interpréter selon l'intérêt du sujet qui la propage. Les « bonnes raisons » (Boudon, 1990) pour lesquelles telles idées font leur chemin dans le chef de certains groupes demeurent inabordées et ménagent un trou supplémentaire dans l'argumentation.

La promotion d'une méthode nouvelle n'est pas toujours affirmée dans les publications qui permettent de reconstituer la trame de ce raisonnement. Comme on va le voir, la source privilégiée que représentent les acteurs est encadrée d'emprunts interdisciplinaires, où la psychosociologie et l'ethnologie prennent place aux côtés de l'ergonomie déjà conviée précédemment.

I. Auto-portraits

Le recueil de *récits de vie* est la technique qu'adoptent Jeantet et Tiger, comme Lucas (Lucas, 1984, 1989), pour décrire les avatars des savoirs professionnels au cours de l'automatisation d'une grande entreprise (Jeantet, Tiger, 1985).

L'introduction de machines-outils à commande numérique (MOCN) dans deux ateliers d'usinage apparaît, en effet comme « un processus social global ». Il s'agit bien d'une expérience dont l'issue est incertaine, activement investie par les différentes catégories d'« acteurs », où « travail » et « hors travail » s'interpénètrent. Singulier dans ces particularités, l'épisode l'est apparemment aussi dans son caractère exemplaire, typique, très comparable

d'ailleurs aux « cas » que j'ai, pour ma part, pu étudier sur le terrain (voir chapitre IX).

Le projet méthodologique est explicite. Les auteurs préconisent une approche qui « part des individus », en l'occurrence, les témoignages des tourneurs et des fraiseurs, principaux acteurs qui seront confrontés successivement au « point de vue de l'entreprise en tant qu'acteur économique », au pouvoir de la maîtrise et à la logique du bureau des méthodes.

Le rapport entre savoirs et qualification n'est cependant pas éprouvé de manière inédite. La qualification d'abord définie par le « contenu objectif » des tâches, c'est-à-dire, « l'exercice effectif des différentes pratiques qu'impliquent ces tâches », est ensuite caractérisée par « l'autonomie opératoire », où s'exprime le savoir-faire des opérateurs (Jeantet, Tiger, 1985 : 4).

Les trois phases de l'automatisation décrites ressemblent bel et bien à une construction tâtonnante, dont la succession des étapes — âge d'or/presse-boutons/compromis — s'apparente pourtant à un scénario classique.

Avant l'arrivée des commandes numériques, l'usinage est confié à des ouvriers très qualifiés, chargés d'assurer la production suivant les gammes établies par le bureau des méthodes ; à ce moment, les directives de temps sont plus contraignantes que les modes opératoires.

Les premières commandes numériques seront conduites par de jeunes ouvriers spécialisés, sans expérience de l'usinage, la programmation étant assurée par le bureau des méthodes. Cette organisation ne s'avère pas rentable avec une production diversifiée, en petites séries, exigeant de multiples va-et-vient entre atelier et méthodes pour chaque mise au point de programme. La génération suivante de machines, plus sophistiquées, est en revanche replacée entre les mains des usineurs les plus qualifiés, mais le bureau des méthodes conserve le privilège de la programmation. Cette formule, expliquent les auteurs, est paradoxale, puisqu'elle sous-utilise les possibilités de programmation directe dont sont précisément dotées ces commandes numériques.

Les tensions multiples entre fabrication et conception, les réticences des professionnels de l'usinage à se muer en presse-boutons, leurs efforts pour percer le secret du langage de commande, leurs tentatives d'auto-formation — avec le soutien de leur famille — finissent par démontrer « l'incertitude des savoir-faire ». La direction « cède », organise des stages de formation à la programmation pour les usineurs, élabore un projet de nouvelle classification et reconsidère l'organigramme de l'atelier.

Le bilan de la première rupture, en termes de « dessaisissement » ou de « déqualification » des opérateurs, est évidemment lié à la représentation de la qualification comme autonomie opératoire des usineurs. De même, leur vic-

toire sur le bureau des méthodes apparaît comme reconnaissance de leur savoir-faire, prouvant « le caractère incontournable du rapport à la matière maîtrisé par le « métier » » (Jeantet, Tiger, 1985 : 8).

Cet épisode pourrait également illustrer la thèse de Wilkinson, insistant sur les occasions, pour des groupes d'ouvriers, de négocier, dans une certaine mesure, le « contrôle du travail » (Wilkinson, 1984).

Pour Jeantet et Tiger, le renversement du rapport de force vient de la contradiction entre la division du travail et les exigences de l'usinage, contradiction dont les usineurs ont réussi à tirer parti :

« Le lieu du problème ne réside pas d'abord dans le perfectionnement des algorithmes de programmation mais dans le rapport de l'outil à la matière » (Jeantet, Tiger, 1985 : 11).

En réalité, la contradiction semble intrinsèque à l'organisation de l'automatisation et de ce point de vue, la manœuvre des usineurs a effectivement été magistrale. D'abord, ils ont entrepris de démontrer par l'absurde la complexité de l'usinage, en appliquant strictement les directives du bureau des méthodes, sous l'arbitrage du service de contrôle de qualité. Ensuite, et surtout, ils ont fait valoir que les horaires des techniciens du bureau des méthodes devaient forcément s'aligner sur ceux des machines et donc qu'il faudrait les faire travailler en équipes. C'est cela, précisent les auteurs, « la goutte d'eau qui fait déborder le vase » (Jeantet, Tiger, 1985 : 10).

La rupture de contact avec la matière n'est cependant pas la seule manière pour le professionnel d'interpréter les enjeux de l'automatisation. Il arrive aussi que l'ouvrier se reconstitue une autre sorte d'« autonomie opératoire », ce que nos deux auteurs appellent un « transfert de fierté » :

« Ainsi un opérateur, affecté aux premières MOCN, se glorifiait-il non de la qualité des pièces produites mais de « faire tourner la machine à fond » » (Jeantet, Tiger, 1985 : 13).

Ce témoignage illustre autant la relativité du savoir-faire que celle de sa représentation.

Le revirement par lequel se solde l'expérience n'est toutefois pas transparent :

« Constatant la difficulté pour des techniciens spécialisés dans l'informatique, à devenir mécaniciens, elle (la direction) opère un renversement en formant les mécaniciens à l'informatique » (Jeantet, Tiger, 1985 : 12).

Simultanément, les aptitudes scolaires — en particulier les connaissances de base — ont pris dans l'atelier une importance sans précédent.

La description de l'expérience s'arrête au retour des usineurs et au « rapatriement » d'une partie de la programmation dans l'atelier. L'hypothèse d'une reconnaissance négociée du savoir-faire n'est donc pas vérifiable à partir du projet de classification présenté à ce moment. L'épisode analysé ici ressemble plutôt à une « construction sociale » des représentations sociologiques où le modèle de la déqualification fait place à celui des savoir-faire incontournables.

La capacité des acteurs à moduler, par leurs représentations, les catégories de la pratique et celles des chercheurs intervient aussi dans l'étude des employés des services publics. Pour les enseignants (Demaillay, 1987) comme pour les policiers (Monjardet, 1987), l'alternative entre les règles ou l'art du métier est un enjeu social. Bien que le sens de cette opposition ne soit pas le même dans les deux cas, le pôle informel — celui de la compétence, par opposition à la qualification officielle, attestée par le titre — finit par prendre une place privilégiée dans ces deux analyses.

Ainsi, les modalités des compétences font l'objet d'un débat continu chez les policiers, qui se répercute sur la manière dont ils définissent les conditions d'accès et d'exercice de leur profession au point de mettre en cause une définition « extérieure » de leur qualification.

Après avoir interrogé deux cents policiers, sur la nature, la portée, les fondements et l'acquisition de leur « compétence », Dominique Monjardet constate que leurs positions peuvent être « systématisées » selon deux modèles caractéristiques :

- l'idéal du *compagnonnage* : la compétence policière est la « maîtrise d'un art ». Pour y parvenir, il faut acquérir une série de recettes. L'expérience est nécessaire, mais ne suffit pas. Il faut un « seuil de compétence minimale », des « qualités innées » pour que la « sûreté des tours de mains » puisse se développer (Monjardet, 1987 : 49) ;
- le modèle de la *qualification* : le policier *qualifié* est celui qui dispose de *connaissances formelles, objectives et théoriques*, telles qu'elles sont consignées dans les « codes » et « manuels », celui qui maîtrise les *techniques d'intervention* et les *modes opératoires*.

D'après le ton polémique emprunté par leurs défenseurs, mais surtout par leur caractère mutuellement exclusif — les attributs de la compétence de l'un sont signes d'incompétence pour l'autre —, ces modèles manifestent un clivage entre deux catégories de policiers et entre deux modes de professionnalisation. Bien que la seconde thèse — celle de la qualification *technique* — émane principalement de jeunes, plus diplômés que leurs collègues, Monjardet refuse de la réduire à un « conflit de générations », nourri par des perspectives différentes de promotion.

Monjardet s'interdit de donner raison à l'une ou l'autre des logiques de recrutement ou de formation définies par ces deux modèles : « chacune a ses raisons ». Au chercheur revient la tâche de repérer les pratiques qui « accompagnent et sous-tendent » chacune de ces logiques.

Toutefois, ce projet paraît dès le départ contrarié dans l'article :

« L'analyse du travail du premier niveau d'encadrement dans la police urbaine en tenue, les brigadiers, montre que leur autorité réelle sur le terrain est moins liée à leur pouvoir formel (les galons) qu'à leur autorité professionnelle, c'est-à-dire leur savoir et leur expérience, en un mot leur « compétence » » (Monjardet, 1987 : 48).

Autrement dit, les pratiques « effectives » semblent donner raison à l'art de la compétence plutôt qu'aux formes de la « qualification ».

Bien que l'auteur déclare se refuser à « prendre parti dans le débat théorique sur le concept de qualification », il finit tout de même par le faire, indirectement, en suggérant que le débat des policiers devienne le principe de l'analyse sociologique. Ce faisant, il semble considérer que la qualification, « définie de l'extérieur », c'est-à-dire définie par les chercheurs, se réduise nécessairement à une évaluation de poste.

Entre le contenu du travail analysé au « premier degré » ou médiatisé au « second degré » par le jugement des acteurs, n'y aurait-il donc aucune autre manière d'appréhender les compétences ?

2. D'une culture à l'autre

De manière significative, les travailleurs appelés à reconstruire une compétence qui ferait concurrence à la notion de qualification, sont précisément ceux qui échappent au modèle du salariat industriel. Alors que la première qualification de l'ouvrier, disait Zarifian, est d'être ouvrier, les enseignants et les policiers construisent leur profession tandis que les paysans semblent plutôt en quête d'identité.

C'est du moins ce que suggère un dossier sur l'agriculture, présenté par Jean-Michel Berthelot : la compétence en agriculture a désormais cessé d'exprimer un identité (« on ne devient pas paysan, on est paysan »), pour désigner une série d'attributs acquis, requis, reconnus voire certifiés, mais impossibles à traiter dans la « logique des qualifications » (Berthelot, 1985).

Ayant défini la qualification comme « sommation des actes nécessaires à la réalisation d'un procès déterminé » (Berthelot, 1985 : 4), Berthelot ne peut, en effet, que conclure à une inadéquation. La compétence agricole, qui procède d'une « logique de situation », ne saurait se réduire à une « logique de décomposition ». En effet, la pratique professionnelle des agriculteurs s'apparenterait plutôt à un *art* d'accommoder des *savoirs hétérogènes* (ou au *bricolage*, au

sens positif que lui a donné Lévi-Strauss). Or ces savoirs s'organisent « selon une dichotomie fondamentale », qui n'est autre que l'opposition, maintes fois rencontrée, entre *savoirs empiriques (ou endogènes)* et *savoirs scientifiques (ou exogènes)*. Loin de se singulariser de la sorte, la compétence des agriculteurs se rapproche plutôt de toutes celles rencontrées jusqu'ici.

En fait, à travers la critique de la « logique des qualifications », Berthelot s'en prend, à son tour, à l'organisation scientifique du travail, puis au « paradigme déductif » sous-jacent. La « logique de situation » des paysans non seulement échappe à la logique du découpage, mais nous en révèle aussi la vétusté. Ce paradigme, qui décompose les opérations de travail en éléments, en « unités synchroniques, partiellement arbitraires, des tâches » est impuissant à penser les compétences dans « une situation technologique nouvelle », où les secteurs taylorisés sont d'ailleurs en crise :

« A la qualification comme unité nécessaire d'actes technologiquement intégrés tend à s'opposer alors autre chose : un savoir diffus, une polyvalence, une flexibilité, une adaptabilité qui, en dernière analyse, semblent bien redécouvrir, dans le contexte nouveau de l'organisation industrielle et administrative actuelle, l'unité vivante de la compétence, comme capacité intégrative » (Berthelot, 1985 : 5).

Ce raisonnement est en quelque sorte la synthèse d'arguments avancés dans les deux précédentes rubriques. Il ne s'agit plus seulement de dire que les travailleurs sont plus qualifiés qu'on ne le croyait ou que le « travail » est plus qualifié qu'avant. Il convient cette fois de générer des qualités autonomes et adaptables, c'est-à-dire à la fois « appropriées » aux exigences économiques et aux ressources d'un groupe professionnel. Cette « capacité créatrice » est

« une compétence fondamentale, socialement acquise, à intégrer dans un univers de référence donné, des éléments de savoirs divers et hétérogènes pour les transformer en une capacité opératoire unifiée » (Berthelot, 1985 : 6).

Or la source potentielle de cette compétence fondamentale, à ses yeux, c'est la constitution d'une *culture technique*, spécifique, stable et collective ; celle que les qualifications ne peuvent générer et qui n'est pas non plus celle des métiers.

Pourtant, le monde rural, tel qu'il est décrit et appréhendé dans le dossier, ne semble pas près de se trouver une spécificité. Les invariants du rapport à la terre (Reboul, 1985) ne surmontent pas les disparités socio-économiques entre exploitants (Jégouzo, 1985). Le double mode de transmission des savoirs (Chaix, 1985), la diversité des cultures locales et la différenciation des groupes professionnels (Darré, 1985) tendent plutôt à définir la spécificité de l'agriculture par son hétérogénéité.

En vue de contrecarrer les effets de la séparation entre conception et exécution, sensible en agriculture comme ailleurs, Jean-Pierre Darré propose d'inverser « le sens du processus » (Darré, 1985a). Pour que les agriculteurs reconnaissent la « théorie de leur pratique », il faut, dit-il, les mettre en mesure d'élaborer leur propre « système conceptuel ». En rupture avec la perspective structuraliste, l'approche ethnographique de Darré cherche d'abord à restituer le *sens* que lui donnent les *acteurs*. Dès lors, c'est moins la notion de *savoir*, rapportée à une norme, que celle de *connaissance*, relative au point de vue des acteurs, qui lui servira à décrire le processus de construction d'un système de pensée chez un groupe professionnel (Darré, 1985a, b et c).

Or le sens des systèmes de pensée des agriculteurs est en fait reconstitué à partir d'emprunts à la rhétorique et à la philosophie des sciences. Les premiers servent à illustrer l'incommensurabilité de la *raison pratique* et de la *raison théorique* et donc, la difficulté du passage de l'une à l'autre, quel qu'en soit le sens. Les seconds étayent l'idée que l'activité intellectuelle des agriculteurs est du *même ordre* que l'activité de recherche scientifique ou technique :

« En effet, de la même façon que la connaissance scientifique, la connaissance pratique progresse par successions de formulations et de résolutions de problèmes » (Darré, 1985a : 15).

Quel rapport établir entre cette stratégie cognitive commune et la rupture entre deux modes de raisonnements ? Ce problème que Darré évoque à travers des « zones de difficultés » ne représente pas une interrogation abstraite mais conditionne tout le projet de formation initiale des agriculteurs qui conclut l'article.

Les ingrédients de cette culture ne semblent d'ailleurs pas épuisés par l'opposition entre raison théorique et raison pratique. La connaissance agricole paraît, en effet, plus proche des savoirs agronomiques (Reboul, 1985) que des savoirs scolaires (Chaix, 1985).

Avec la contribution de Patrick Pharo, le rapport entre chercheurs et acteurs s'inverse (Pharo, 1985). L'enjeu se déplace de l'assistance pédagogique aux agriculteurs vers la méthodologie assistée par les acteurs.

Le déterminisme des théories macroscopiques se trouve à nouveau contesté par cette approche des savoirs mais cette fois, la cible se déplace de la sociologie du travail vers la sociologie de l'éducation, en l'occurrence vers les théories de la reproduction. A la différence d'auteurs qui ont mis en doute la stabilité de la stratification sociale et l'autonomie de l'appareil éducatif postulées par Bourdieu et Passeron, Pharo ne se place pas du point de vue des relations entre système éducatif et productif, mais du point de vue des relations entre conduites individuelles et phénomènes macroscopiques.

Si, dit-il, l'exclusion scolaire vise la jeunesse paysanne, avec une régularité statistique indiscutable, elle ne peut s'expliquer ni par une « violence symbolique » exercée par l'institution scolaire, ni par des « stratégies de reproduction sociale » des agriculteurs. Ce sont les processus de *mise en place sociale* qui, à l'instar de la représentation sociale, guident les conduites :

« Une mise en place sociale c'est, de façon très générale, le processus par lequel des individus apprennent à reconnaître le monde social qui les environne et à identifier la place qu'ils occupent dans ce monde en vertu d'événements et de circonstances qui sont, au moins pour une large part, indépendants de leurs propres volontés. (...) L'importance de la mise en place sociale tient au fait qu'elle conditionne l'avenir pratique des individus (...) » (Pharo, 1985 : 26).

Autrement dit, ce processus présente l'efficacité d'une « stratégie » — il conditionne les projets d'action — sans en avoir le caractère volontariste.

A en juger par les récits que recueille Pharo, les préoccupations des familles paysannes ne semblent pas se concentrer sur l'école, les *justifications* de leurs projets scolaires sont « molles ». Si la « nécessité » est invoquée pour justifier la soumission à l'obligation scolaire, la « contingence » intervient plutôt pour justifier le décalage entre l'itinéraire scolaire accompli et le circuit professionnel effectué ensuite. Cherchant à éteindre « le couperet de la violence symbolique » attribuée aux pédagogues, malgré leurs « intentions émancipatrices », Pharo déplace en quelque sorte le « levier de la reproduction » de l'école vers ses usagers.

Précédemment, Patrick Pharo avait introduit la notion de *savoir social* pour appréhender les attitudes face aux contraintes de travail et observer l'efficacité des stratégies des agents dans la vie économique. Pour lui, les contraintes en question ne sont ni extérieures — subies ou non — aux travailleurs, ni intériorisées par ceux-ci ; elles seraient reconstruites et « détournées de leur rationalité instrumentale initiale » (Pharo, 1983).

Or cette notion de savoirs sociaux, déjà rencontrée sous la forme d'une nouvelle exigence de la production, contribue aussi à élargir la perspective d'appropriation culturelle envisagée à propos des agriculteurs.

L'exemple des transferts de technologie dans les pays en voie de développement constitue sans doute un cas de figure dans la réflexion sur les savoir-faire, où s'établit le lien entre des considérations culturelles et des préoccupations d'efficacité.

Dénonçant les pratiques de transfert mimétique qui procèdent de la méconnaissance des savoir-faire locaux, Jacques Perrin recommande de susciter un apprentissage qui tienne compte des savoir-faire préexistants et du « savoir social » (Perrin, 1984 : 211). Les « schémas de pensée et de pratique » acquis

par les travailleurs locaux, en cours de socialisation, doivent prendre un « sens nouveau » de manière à ce qu'ils puissent repenser et reconstruire symboliquement les constituants de l'« univers de travail » et donc élaborer « une représentation de la rationalité productive de l'usine » (Perrin, 1984 : 213).

Si les transferts de technologie rencontrent tant de difficultés, confirme Philippe Bernoux, c'est parce que « les représentations des acquéreurs ne sont pas prises en compte » ; et de conclure :

« C'est cette capacité d'identité qu'il faut faire évoluer pour réussir les transferts de technologie » (Bernoux, 1984 : 182).

Une enquête du GLYSI sur l'installation d'une usine au Mexique, amène Jean Ruffier à remettre en question le modèle du transfert de technologie comme opération de transposition matérielle et culturelle (Ruffier, 1984).

« L'apparence nous piège », explique Ruffier, le savoir « ne se transmet pas comme un billet de banque » : les savoirs réputés les plus aisément échangeables, les savoirs « abstraits », ne se sont pas diffusés dans le personnel local, et des savoirs concrets ont été recréés sur place.

Ruffier en conclut qu'il faut « continuer à tuer Taylor » — éviter d'imposer *the one best way* en matière d'organisation comme en matière de savoir — pour assurer le succès de ces transferts, qui constituent « un des enjeux majeurs de l'économie mondiale » (Ruffier, 1984 : 96).

Pour débusquer ce piège des apparences, Ruffier a pourtant eu recours à des critères très peu locaux : « représentation pertinente », concret/abstrait, informel/formalisable, pratique/théorique. Que recouvrent exactement ces oppositions dans la culture mexicaine confrontée à du matériel américain sous contrôle français ?

Malgré leur intérêt pour les processus et les représentations, les approches des compétences ne parviennent pas à décrire la manière dont se différencient les formes de connaissance sans faire appel à des catégories (théorie/pratique, abstrait/concret, etc.) qui sont elles-mêmes produites par cette différenciation.

A côté de la tentation d'appréhender les spécificités culturelles avec des catégories *ad hoc*, une autre dérive caractéristique consiste à neutraliser toute spécificité par l'administration de critères absolus.

Un exemple extrême de ce traitement, appliqué à la créativité ouvrière, figure dans le numéro de *Culture technique* déjà cité. Pierre-Noël Denieuil y propose que « le sociologue réapprenne à voir et à regarder à l'école de l'ethnologue » (Denieuil, 1982 : 37). De quelle école s'agit-il et qu'apprendra-t-il à voir de la sorte ? L'auteur nous invite au « voyage dans la subjectivité », à l'écoute du « sens », celui de la logique de l'action, celui des relations qui se nouent dans la vie quotidienne. Mais c'est un voyage plutôt guidé par la psychologie ou l'éthologie qui est en fait proposé. Animé par des « besoins »

transcendants, l'homme au travail « marque » son territoire, y construit sa « niche ». Il se comporte plus qu'il ne peine, suivant des « mécanismes d'autodéfense », s'adapte et répond aux contraintes de l'environnement. Sa « rationalité » s'exprime « sur le plan du non-dit, de l'inconscient, de l'intériorisation, de la pratique symbolique et rituelle » (Denieuil, 1982 : 35) ³.

On découvre aussi que les relations au travail sont d'abord des rapports de « réciprocité » et de reconnaissance, de « fusion individuelle dans le groupe de référence » (Denieuil, 1982 : 42) :

« Les rapports de domination et d'opposition ont trop souvent été privilégiés dans les analyses » (Denieuil, 1982 : 37).

Par cette suite de glissements, l'auteur en arrive tout naturellement à interpréter la pratique d'un savoir-faire comme « quête implicite de reconnaissance » par le groupe, dans un environnement, « lieu de socialisation », qui n'est autre que l'entreprise. L'école d'« ethnologie » conviée ici, apparaît finalement comme celle qui se définit par un objet préconstruit : la culture d'entreprise.

3. D'un savoir à l'autre

Pour terminer cette récapitulation des arguments en faveur du sens des représentations, il faut revenir sur une étude qui a trouvé sa place dans la rubrique « la mobilisation des compétences » mais qui mérite de figurer ici d'un autre point de vue.

On se souvient, en effet, de l'intéressante découverte de l'équipe du GLYSI à propos de la connaissance « informelle » des machines. Lorsque les chercheurs demandent aux ouvriers de dessiner leur machine pour appréhender cette forme de savoir social, ils découvrent, en effet, qu'elle est largement structurée par la formation scolaire (Bernoux *et al.*, 1984 : 85).

La première conclusion qu'ils tirent à propos de l'influence de la scolarité sur le dessin, est que celle-ci s'exerce non seulement sur la qualité du dessin, mais aussi sur son « intelligibilité pour les sociologues ». Pour déchiffrer ces croquis, les sociologues, assistés d'un professeur de l'École d'architecture de Lyon, ont, en fait, mis en œuvre des critères qui débordent largement la nature des connaissances investiguées. Tantôt empruntés aux arts graphiques (« perspective cavalière », « traits à regrets », « respect des proportions »), tantôt didactiques (pouvoir explicatif du dessin), tantôt techniques (schéma fonctionnel, coupe), voire psychologiques (« trait peu assuré » mis en relation avec la trajectoire mouvementée de son auteur), autant de points de vue qui sont tour à tour adoptés, selon les particularités mêmes de chaque croquis. Or, parmi les dessins « inclassables », se rangent précisément ceux qui ne sont pas reconnaissables sans explication ; par exemple, un croquis médiocre, réalisé par un

travailleur — peu scolarisé — qui comprend pourtant parfaitement le fonctionnement de sa machine, laquelle est aussi la plus « complexe » de l'atelier.

Bernoux et ses collaborateurs reformulent ainsi leur conclusion :

« l'école crée un langage commun qui dépasse les mots pour inclure les graphismes » (Bernoux *et al.*, 1984 : 36).

Cherchant à « dépasser les mots », les chercheurs sont en fait retombés sur un code structuré lui aussi par l'institution scolaire et sur les difficultés d'interprétation qu'ils redoutaient de l'entretien oral.

En tout état de cause, cette contribution ouvre une brèche importante dans les clivages rencontrés jusqu'ici entre des connaissances apparemment informelles et des savoirs scolaires.

Notes

¹ Bien que Catherine Paradeise se refuse à considérer les acteurs et les institutions comme « premiers » dans la dynamique des marchés du travail, elle propose d'envisager « les effets *pervers* de production du social engendrés par la « composition » des comportements individuels », conformément aux principes de l'individualisme méthodologique dont elle note le regain en sociologie (Paradeise, 1988 : 79-105).

² Le concept d'« image opérative » élaboré par Ochanine en 1972 n'est en fait qu'un instrument d'analyse ergonomique et non une description de comportement cognitif. Tout se passe comme si les opérateurs élaboraient une cartographie des itinéraires en vue de résoudre un problème, mais rien ne prouve qu'ils procèdent effectivement de la sorte *in vivo* (Montmollin, 1984).

³ Le « marquage » de l'éthologie et la « nidification » sont des concepts également exploités par Fischer pour décrire l'espace du travailleur (Fischer, 1982 : 99-111).

1. La relativité des compétences

Les trois rubriques où peuvent se ranger les approches des savoirs au travail se distinguent donc par l'usage qu'elles font de la révélation. La première — *la revanche des savoir-faire* — l'utilise dans une perspective de réfutation théorique, applicable rétrospectivement. Pour la deuxième — *la mobilisation des compétences* — la révélation reflète une évolution dans les faits qui appelle une actualisation des thèses des chercheurs. Les arguments réunis dans la troisième — *le sens des représentations* — tendent à faire reposer l'effet de révélation sur la méthode d'analyse et d'interprétation.

En confrontant les différentes sortes de savoirs mis en évidence, peut-on supposer que les divergences s'estomperaient, faute de combattants ?

Les frontières entre ces orientations ne sont évidemment pas rigides. La première et la deuxième peuvent s'accorder en considérant les changements actuels dans la continuité. Cette position intermédiaire est représentée par Adler et Borys, par exemple (Adler, Borys, 1988). La deuxième et la troisième peuvent s'entendre sur les fondements empiriques d'un nouveau paradigme. C'est le point de vue que défend notamment Berthelot (Berthelot, 1985). La première et la troisième orientation produisent un effet convergent et essentiel qui n'est guère élaboré, pourtant, dans ces analyses : elles montrent la *relativité* des connaissances visibles. En effet, une fois jouée la carte des stratégies cognitives, le presse-bouton fait place à l'expert. Tout semble se passer comme s'il suffisait de rechercher les compétences, au delà des apparences, pour les trouver.

Si la quantité de savoirs est relative à la grille d'observation, la qualité ne l'est pas moins.

Ainsi, la notion de savoir-faire prend des significations très différentes selon qu'elle est définie par rapport à l'opposition manuel/intellectuel ou infor-

mel/formel. Pour de Terssac et Coriat, les études qui s'intéressent aux « coups de main », aux « astuces », aux « pratiques opératoires concrètes », à la créativité clandestine, ou même, aux manifestations de « maîtrise pratique » n'envisagent que de « simples » savoir-faire (Terssac, Coriat, 1984). Cette conception réductrice, disent-ils, limite la portée d'une expropriation du savoir ouvrier, sans en contester le principe. De manière analogue, Peyrard fait valoir la complexité et l'intellectualisation des connaissances que masque la référence au seul savoir-faire (Peyrard, 1987).

Yvette Lucas rejoint l'argument des connaissances tacites en refusant de réduire le savoir-faire au registre du faire. Ainsi, elle se démarque d'auteurs qui invoquent une intellectualisation croissante des activités à l'appui d'un « nouveau schéma productif » (Lucas, 1989 : 234). Discutant la portée de la séparation conception-exécution, elle relativise aussi sa remise en question. Pour penser que le travail ouvrier devient aujourd'hui intellectuel, il faut en effet avoir cru qu'il était purement manuel hier. Par exemple, « l'œil du cuisinier » qui, dans les années soixante, surveillait la combustion de la pâte à ciment n'était pas, explique Yvette Lucas, un simple « coup d'œil », pas plus que le tour de main de l'homme de métier ne se résume jamais à un pur geste manuel (Lucas, 1990). De telles fonctions ne procèdent pas d'un seul organe sensori-moteur mais mobilisent, dit-elle, des facultés supérieures insoupçonnées.

La question rebondit encore à propos des critères d'évaluation de la complexité. Dans leur compte rendu d'un séminaire consacré aux méthodes d'analyse du travail, Merchiers et Troussier se réfèrent à une ergonome telle que Catherine Teiger pour nuancer l'évidence de cette notion :

« Un travail déterminé n'est pas plus complexe qu'un autre dans cette optique, mais il apparaît plus complexe qu'on ne l'imaginait auparavant. La complexité serait liée aux activités mentales nécessaires à la résolution pratique des problèmes posés par la poursuite des objectifs de la tâche » (Merchiers, Troussier, 1988 : 63).

Le contenu associé à la notion d'abstraction apparaît tout aussi discutable. Si l'automatisation tend à abstraire l'activité de l'opérateur du processus auquel elle s'applique, cela ne signifie pas pour autant que les connaissances de cet opérateur suivront le même trajet. Selon Jacques Merchiers, l'évolution des connaissances requises par l'informatisation industrielle ne va pas du concret vers l'abstrait (Merchiers, 1990 : 56). Il s'agit toujours d'une confrontation entre deux types de connaissances procédurales, entre des savoir-faire empiriques et des prescriptions techniques. Avec la notion de procédure, empruntée aux sciences cognitives, le savoir-faire perd ses connotations manuelles pour désigner un mode de raisonnement centré sur la méthode.

D'un « simple savoir-faire », on est passé au savoir comment faire, à la résolution de problèmes. Mais le triptyque des savoirs se trouve encore une fois reconstitué. Savoirs et savoir-faire s'opposent alors par le degré de formalisation et s'agencent efficacement dans l'atelier par le recours au troisième terme, le sens commun, la connaissance du monde social (Merchiers, 1990), les ressources communicationnelles (Veltz, 1988 ; Zarifian, 1990).

A nouveau, la distinction entre travail prescrit et travail « réel » intervient dans ces raisonnements. Si l'on admet que la prescription est par définition un principe, ce décalage n'a plus à être dénoncé. La formalisation n'est pas censée supplanter la pratique mais lui servir de cadre de référence. Ainsi, la norme taylorienne a pu limiter l'arbitraire patronal en même temps que le champ des responsabilités du personnel. En ouvrant le marché du travail à des catégories de main-d'œuvre peu expérimentées et en diffusant des normes opératoires jusque dans l'enseignement, Taylor a aussi fait œuvre de vulgarisateur des connaissances générales. Or cette action structurante du formel sur l'informel est rarement envisagée dans les approches recensées précédemment.

Mais alors, qu'est-ce qui structure les compétences visibles et qu'est-ce qui nous amène à les voir plutôt aujourd'hui qu'hier ? Les acteurs eux-mêmes répondront en chœur les deuxième et troisième orientations. La deuxième invoquera les pratiques effectives de gestion des ressources humaines, les leçons tirées du taylorisme, les innovations techniques et organisationnelles, les solutions flexibles aux problèmes de compétitivité. Et la troisième d'ajouter que la signification donnée à ces pratiques suffit à les rendre efficaces. Sans doute, mais les discours qui peuvent se faire entendre ne sont pas indifférenciés. L'efficacité du modèle managérial de la compétence tient aussi aux pressions qu'il entretient sur le marché du travail et sur la formation de la main-d'œuvre. De celles-ci, il est très peu question dans toutes les approches répertoriées précédemment, si ce n'est pour tenter de les formaliser en recommandations destinées aux institutions éducatives.

La débâcle officielle de grilles mécanistes telles que la thèse de la déqualification, laisse ouverte une place que le concept de compétence, tel qu'il est traité jusqu'ici, ne suffit pas à remplir. Plus complexes qu'« avant », les savoirs sont aussi plus communément partagés. En deçà des situations de travail, on ne voit plus ce qui les structure. Au delà, on voit mal comment ils se valorisent en termes de qualification. Ce n'est plus l'asymétrie fondamentale des rapports de production qui intervient dans l'identification de ces savoirs mais l'apparente homogénéité du collectif de travail, de l'entreprise ou de la culture d'un groupe qui ne se définit que par ses représentations, donc son savoir.

Tout se passe comme si les sociologues et les économistes du travail s'en prenaient à un problème qui les dépasse, qui fait appel aux contributions

d'autres disciplines — l'ergonomie, l'ethnographie, la rhétorique, l'épistémologie. Ce faisant, les chercheurs laissent en friche un terrain déjà élaboré précédemment et qui s'avérait pourtant fécond.

2. La formation des compétences

On aurait pu s'attendre à ce qu'un tel intérêt pour les savoirs conduise à explorer la manière dont ils se structurent généralement, au delà de la situation de travail. Or les processus par lesquels les savoirs se transmettent, s'acquièrent, se différencient, sont précisément ce qui manque le plus dans ces approches, comme si l'expérience de la situation de travail suffisait à en rendre compte. C'est ainsi que les rares auteurs qui s'intéressent à ces processus mettent d'abord l'accent sur la pratique comme source de la connaissance (Desbrousses, Peloille, 1975 ; Barcet *et al.*, 1985 ; Jones, Wood, 1984 ; Berthelot, 1985 ; Darré, 1985 ; Peyrard, 1987 ; Lucas, 1989).

La focalisation sur l'acte de travail ou la performance professionnelle tend visiblement à abstraire l'action de son histoire, ou à noyer celle-ci dans une confuse dimension culturelle, de telle sorte que les antécédents n'y sont pas explicités. L'accent mis sur les aspects informels de la situation de travail tend aussi à privilégier les circuits informels d'apprentissage sur le tas.

On aurait pu supposer, de même, que le nouveau portrait du travailleur en expert soit rapporté au système éducatif. Comment s'étonner, en effet, que les travailleurs se montrent aujourd'hui plus savants qu'hier si leur niveau d'instruction n'a cessé d'augmenter ? Pourtant, la formation professionnelle n'est généralement évoquée que pour être révoquée pour ses insuffisances ou rectifiée à la mesure des besoins des firmes.

Au moment d'élaborer de telles recommandations à destination des instances éducatives, toute la subtilité des apprentissages pratiques semble alors s'évanouir en une chaîne de relations univoques. La transférabilité des matières enseignées apparaît ainsi comme moyen de préparer une main-d'œuvre elle aussi transférable, aussi flexible que les nouveaux équipements automatisés (Bertrand, 1984a). Les divers problèmes de communication, une fois retraduits en « capacité à verbaliser » ou en « maîtrise du langage », trouvent-ils leur solution dans la formation d'une « compétence littéraire » (Zarifian, 1988a : 2) ou dans l'enseignement du dessin industriel (*Revue internationale d'action communautaire*, 25, 1991 : 180) ?

L'hypothèse que les compétences mobilisées soient déjà organisées par l'expérience antérieure, y compris scolaire, est rarement envisagée. En outre, le rapport entre ces catégories apparemment évidentes et distinctes, les savoirs (contenus) et les savoir-faire (méthodes) n'est pas discuté. Enfin, la relation entre la capacité formée et la manière d'y parvenir paraît très peu problématique. Tout comme l'acquisition de savoirs s'apparente à la transmission d'in-

formations, la formation de savoir-faire se résume ici à la mise en œuvre de fonctions cognitives. Dès lors n'est-il pas étonnant que ce raisonnement aboutisse à compenser cette séparation en réintroduisant, après coup, un « savoir social » comme une matière spécifique.

Rares sont donc les auteurs qui entreprennent d'élaborer ou de justifier leur conception de l'acquisition des compétences. Le traitement de cette question semble résolu par l'évidence des mots courants ou par l'appel à des concepts forgés dans d'autres disciplines.

Alors que la recherche du GLYSI (Bernoux *et al.*, 1984) inviterait à creuser la corrélation entre le titre scolaire et les connaissances implicites, le diplôme apparaît comme un attribut, une condition nécessaire mais non structurante des acquis ultérieurs. Parce que la formation scolaire précède l'insertion professionnelle, parce qu'elle est, par définition, « de base », elle ne semble plus guère jouer de rôle ensuite. De fait, l'expérience commune du marché du travail et des critères d'embauche confirme cette représentation du diplôme comme tremplin. Après quoi, c'est en forgeant qu'on devient...

Chez Desbrousses et Peloille, déjà, la pratique est seule source de connaissance, mais cette pratique se situe dans l'atelier (Desbrousses, Peloille, 1975). Pour Yvette Lucas, la formation initiale est bien la « base » de l'acquisition des connaissances, sur laquelle viennent se greffer les acquis informels de l'auto-formation ou de la formation mutuelle. L'essentiel du savoir-faire professionnel, la « véritable maîtrise du travail concret » se transmettent sur le mode « compagnonnique », par contact et par échange (Lucas, 1989 : 102, 138, 151).

La contribution de l'équipe de Barcet se situe dans la perspective d'une « adéquation qualitative et quantitative des formations scolaires aux besoins de l'industrie » (Barcet *et al.*, 1985 : 153). Pour eux, le système de formation est dans une situation de « retard ontologique » par rapport au procès de travail, qui, en cas d'innovation technologique, devient critique :

« Seules une certaine perméabilité institutionnelle du système de formation ainsi qu'une reconnaissance systématique des savoir-faire ouvriers peuvent amortir ce choc et raccourcir la phase d'adaptation. La crise économique, par la brutalité des mutations technologiques qu'elle induit, aggrave sans doute la difficulté d'une bonne connexion entre système de formation et procès de travail » (Barcet *et al.*, 1985 : 155).

Si la déconnexion entre la formation et l'emploi présente un caractère « ontologique », c'est parce qu'elle est intrinsèque au régime salarial. En ce sens, leurs temporalités sont différentes et il n'y a pas lieu de parler de retard ou d'avance. Pour la même raison, la reconnaissance des savoir-faire ouvriers ne saurait être systématique, à moins de planifier le marché du travail.

La focalisation sur le procès de travail est encore plus nette dans les travaux de cette équipe. Le savoir-faire naît littéralement de l'acte productif, de la symbiose collective dans le travail (Le Bas, Mercier, 1984).

A l'époque où il jetait un regard critique sur les approches des savoirs, Philippe Zarifian avait mis en cause les limites de ce genre d'approche. Celle de Le Bas et Mercier participait, à ses yeux, d'une tendance caractéristique à réduire le savoir-faire aux capacités « opérationnelles », aux aspects « technico-organisationnels » du travail, abstraction faite des « attitudes sociales » que la pratique développe (Zarifian, 1986 : 234-235). C'est cette carence qu'il tentera lui-même de combler ultérieurement en faisant intervenir « l'activité communicationnelle » générée dans l'entreprise et les « savoirs sociaux » venus de son environnement (Zarifian, 1990). Lui-même sera toutefois tenté de remonter, de manière analogue, des aspects relationnels du travail à une « capacité à verbaliser », voire à une « compétence littéraire » (Zarifian, 1988a).

Si l'équipe de Le Bas et Mercier est bien « représentative », c'est surtout par la question essentielle que soulève Zarifian. Ces auteurs

« isolent le procès de travail d'un processus de socialisation beaucoup plus large et ils occultent du même coup un élément de base de toute théorie psychocognitive : il n'y a pas d'acquisition de connaissances « en situation » sans une structure d'acquisition qui se construit sur l'individu au long de son histoire singulière et dont on peut poser qu'elle obéit à des déterminations sociales » (Zarifian, 1986 : 235-238).

Au moment de conclure, Zarifian ne parlera plus de la structure d'acquisition qui se construit selon des déterminations sociales, mais de « la structure cognitive » sur laquelle des modes de socialisation « prennent appui » (Zarifian, 1986 : 238). Il remonte si loin, en « amont » du procès de travail, qu'il est amené à fonder la compréhension des processus de socialisation sur la psychologie cognitive, sur « toute théorie psychocognitive ». Ce glissement subreptice est tout aussi représentatif et même caractéristique des rapports interdisciplinaires qui gouvernent l'actuelle approche sociologique des compétences. C'est autour de ce glissement que se noueront, en définitive, les fils de cet ouvrage.

En fait, le raisonnement de Barcet, Le Bas et Mercier n'est pas très différent de celui de Zarifian. Dans leur livre de 1985, en effet, ces auteurs se sont expliqués sur les fondements de leur conception du savoir-faire (Barcet *et al.*, 1985 : 47-53), par des incursions « dans d'autres disciplines », en l'occurrence, la cybernétique et la psychologie.

De Claude Bernard à Jean-Pierre Changeux, en passant par l'application de la théorie des systèmes en sciences sociales, la notion de *régulation*,

expliquent-ils, permet de penser la manière dont un système se conserve et optimise son fonctionnement.

D'autre part, la conception constructiviste de Piaget, « où l'agent est non seulement agi mais aussi acteur » est conviée à enrichir ce modèle en vue d'une « cybérétique qui intègre le *learning* », à l'aide du concept de *régulation active*. Ces notions permettent, selon les auteurs, d'éclairer celle de savoir-faire ouvrier :

« Si l'intervention du travailleur est vue comme une régulation du procès de travail, c'est-à-dire comme optimisation du fonctionnement du système force de travail — moyen de travail — objet de travail, il est possible de dégager un processus d'apprentissage continu en milieu variable, et une hiérarchisation de ces interventions régulatrices selon leur degré de complexité et leur capacité ou non à modifier les éléments du procès de travail » (Barcet *et al.*, 1985 : 49).

Barcet et ses collaborateurs ne justifient pas autrement le recours à cet « éclairage » dont les présupposés apparaissent pourtant discutables. A quel titre l'association force-moyen-objet de travail représente-t-elle un *système* ? Quelles sont les conditions qui permettent d'y reconnaître l'*équilibre* vers lequel tendent ces *régulations* ? Où commence et où s'arrête « l'environnement » de l'acteur régulateur ?

Acceptant le modèle de Piaget pour ce qu'il se donne — un constructivisme supposé dépasser « l'alternative traditionnelle » entre apriorisme et empirisme, une théorie de l'apprentissage chez l'enfant « transposable aux phénomènes socio-historiques (évolution de l'humanité) » — les auteurs se sont donc proposés, « par analogie », de le « transposer, *mutatis mutandis* » à l'élaboration d'une typologie des savoir-faire, selon leur complexité. Sans préciser le sens de ce *mutatis mutandis*, Barcet et ses collaborateurs n'en ont pas moins adopté le principe de l'épistémologie piagétienne, qui consiste à évaluer les étapes du développement cognitif comme une succession de rééquilibrations nécessaires, conduisant l'individu ou la société au stade suprême de la pensée logico-mathématique (Piaget, 1967 : 375-402).

Au moment d'aborder l'influence du cognitivisme, je reviendrai sur le constructivisme piagétien. Qu'il suffise pour l'instant de noter que la structure d'acquisition n'est pas absente des préoccupations de ces économistes lyonnais qui sur ce point, comme Zarifian, renvoient la charge de la démonstration à la psychologie.

Le même type de raisonnement se trouvait également à l'œuvre chez Desbrosses et Peloille lorsqu'ils jugeaient nécessaire de se référer à un « schéma universel de l'acquisition des connaissances » (Desbrosses, Peloille, 1975 : 67). On admettra sans peine que cette précaution peut avoir du sens face à ceux

qui invoqueraient une « mentalité ouvrière », héritée d'une manière ou d'une autre, à l'instar de la « mentalité primitive ». Mais si la pratique est riche, si le processus d'acquisition est bien restitué, toute la singularité des connaissances qui en découlent devrait pouvoir être appréhendée. En outre, parce qu'elle est universelle, la « structure de base » ne nous est pas d'un grand secours pour comprendre comment chaque épisode d'apprentissage se singularise.

Tous ces auteurs semblent brusquement conscients du poids démesuré qu'ils ont pu accorder à l'expérience informelle de la situation de travail et, déconcertés, se tournent vers des sources de compétences qui transcendent l'histoire sociale et individuelle. Entre « l'output » local, la performance repérée dans l'acte de travail, et « l'input » général, sorte de compétence universelle, la boîte noire est vaste pourtant. Le « milieu » de travail dépasse l'atelier ou l'entreprise, et les processus de socialisation sont bien antérieurs à l'embauche.

D'autres, en revanche, relèvent le pari d'enrichir la pratique, de meubler l'expérience informelle, le rapport à la situation de travail. L'analyse la plus élaborée de cette sorte de relation empathique qui, dans le meilleur des cas, assure l'apprentissage, se trouve chez les auteurs qui utilisent le concept de *tacit skill*. La tentative est intéressante qui commence par relativiser les formes de connaissance ; mais elle finit tout de même par invoquer des règles occultes qui les commandent. La part de « l'input » a diminué, la boîte noire s'est entrouverte, mais pas assez pour qu'on puisse comprendre comment certains « l'habitent » mieux que d'autres.

On retrouve un raisonnement analogue chez Catherine Peyrard lorsqu'elle récuse à son tour l'idée de confiscation des savoirs au nom de la « connaissance industrielle ». Si le produit de son travail échappe au salarié, il peut toutefois constituer un rapport privilégié au procédé, à la « transformation de la matière », telle qu'elle se déroule dans les industries de *process* par exemple. Ce savoir en mouvement n'est pas, dit-elle, visé par les formes d'objectivation des savoir-faire (Peyrard, 1987 : 62). Elle aussi fera appel à un « acte raisonné » qui sous-tend le savoir.

Qu'il s'agisse de règles tacites (Jones, Wood, 1984 ; Manwaring, Wood, 1985), d'acte raisonné, d'un schéma, d'une structure de base, de l'aptitude à résoudre des problèmes (Darré, 1985), d'une capacité à intégrer des savoirs hétérogènes (Berthelot, 1985), toutes ces appellations désignent une compétence sous-jacente qui serait responsable de l'efficacité des performances. Toutes ces tentatives achoppent sur une double difficulté. D'où vient cette compétence ? Comment cette matrice générale peut-elle engendrer des manifestations particulières ? Quel est ce rapport particulier à la situation qui fait la différence entre des contraintes et des ressources ?

Quoique peu élaborée ici, cette distinction entre des conduites manifestes et des capacités latentes est fondamentale pour aborder les processus d'acquisition de connaissances. C'est elle, déjà, qui oppose les habiletés et les aptitudes dans la tradition de la psychologie du développement ; c'est elle aussi que la linguistique a raffermi en propageant cette acception, hypothétique et très particulière, de la *compétence* sous-jacente à la *performance*¹. C'est bien elle que consacre subrepticement le concept de *tacit skill*. C'est elle enfin, on le verra, qui oriente tout le programme de l'intelligence artificielle et, par là même, la possibilité de mesurer les capacités cognitives à l'aune d'un robot plus ou moins ignorant. Les effets de la compétence, en tant que « concept nomade » (Sengers, 1987) méritent donc d'être abordés dans un chapitre spécifique (chapitre x).

En définitive, loin d'ouvrir la problématique de la connaissance à une contribution sociologique originale, ces approches aboutissent au contraire à entériner une stricte répartition des disciplines. Car le modèle de l'apprentissage ou de la différenciation des savoirs qui est toujours à l'œuvre rogne par deux fois la part du social : d'abord, en éliminant les processus formels de structuration des (représentations des) savoirs, ensuite, en renvoyant à d'autres spécialités la charge de décrire ou d'expliquer un principe universel qui produirait ces résultats différents.

Accordant autant de valeur, sinon plus, au savoir-faire des travailleurs qu'à la science des ingénieurs des méthodes, bon nombre de chercheurs ont mis l'accent sur le caractère spécifique, incodifiable, irréductible ou ineffable de ces connaissances. De la sorte, ces savoir-faire ne sont finalement définis que par la négative, par un manque de formalisme ou de codification.

D'autre part, le triptyque des savoirs auquel on aboutit partout résulte de principes méthodologiques et non d'une analyse de leur différenciation. C'est du contenu donné à l'opposition formel/informel que surgissent d'abord les savoirs et savoir-faire et ensuite les savoir-être (ou sociaux).

Ces limites ne sont évidemment pas sans rapport avec la défaite des conceptions globalisantes qui se seraient contentées d'un mécanisme général de répartition du savoir et de l'ignorance. De ce point de vue, la dénonciation de la thèse de l'expropriation en sociologie du travail fait écho aux critiques des théories de la reproduction. C'est ainsi que Grignon et Passeron ont réagi contre le *misérabilisme* où mène la doctrine de la légitimité culturelle :

« Que nous apprennent ces tirades où les classes supérieures sont toujours dominantes, et leur culture toujours légitime, sans que soient jamais analysés les mécanismes et les objets sur lesquels s'exerce ou ne s'exerce pas, ou s'exerce en vain de la domination ? » (Grignon, Passeron, 1989 : 11).

A l'inverse, le *populisme* qui prend fait et cause pour son objet pittoresque, jusqu'à singer les comportements des acteurs qu'il entend comprendre, ne fait que renverser le sens des oppositions (Grignon, Passeron, 1989 : 10).

Ainsi, l'analyse des savoirs et savoir-faire peut « justifier la qualification des sans-métiers » et, par exemple, aboutir, disaient Rolle et Tripier, à la « systématisation pure et simple de la présentation de soi des paysans » (Rolle, Tripier, 1985 : 255).

Tous ces rapprochements contribuent à clarifier un problème récurrent, mais ils n'apportent pas encore l'ombre d'une solution.

On voit bien que la glorification d'un savoir prend part au jeu qu'il s'agit de suivre, qu'elle peut servir la cause d'un des protagonistes, mais ce jeu n'est pas sans effet non plus sur la répartition des connaissances. Inversement, ce ne sont pas les critères de vérité, de rationalité ou de pertinence qui, d'emblée, permettent de les départager. Les jeux ne sont pas joués d'avance et l'effet de domination n'est qu'un terme commode pour désigner ce qu'il reste à expliquer.

Bruno Latour, qui voyage entre l'histoire des sciences et l'anthropologie des savoirs, a ouvert une voie intéressante. A la suite de David Bloor, il recommande d'introduire un peu de *symétrie* dans l'analyse des cultures, sous peine de retomber dans l'illusion du *Grand Partage* entre primitifs et civilisés (Latour, 1988).

Au lieu de partir de la différence entre la connaissance scientifique et les autres, Latour recommande de relativiser d'emblée cette frontière, de mettre sur le même pied croyances, raisonnement, savoirs populaires, etc. En les soumettant à un traitement symétrique, on aura toutes les chances de comprendre ce qui finalement peut les distinguer radicalement.

« Le plus petit sorcier de brousse a le droit de faire entendre sa cause et de montrer combien, de son point de vue, il est logique et rationnel » (Latour, 1988 : 42).

A l'encontre de ceux qui appliqueraient des postulats épistémologiques au savoir ordinaire, Latour préconise d'aborder les productions savantes avec les méthodes de l'ethnographie.

Cependant, poursuit Latour, une fois ce premier pas franchi, il reste à expliquer l'asymétrie qui, de fait, finit par s'imposer entre des savoirs. Car il y a des combats pour définir la vérité et l'erreur au terme desquels les positions ne sont plus équivalentes. Il s'agit aussi d'étudier ces batailles et, par exemple, ce qui déprécie, en fait, le mystère du tour de main :

« ce qui permet à la physique nucléaire de discréditer d'un coup la sorcellerie » (Latour, 1988 : 43).

L'intérêt du relativisme, c'est d'accorder la même audience à toutes les causes, son erreur, c'est d'ignorer ce « jugement rendu ». Le relativisme confond le principe de symétrie — méthodologique — avec le résultat de la confrontation dans les faits : des asymétries multiples.

Tandis que le relativisme entretient l'illusion que toutes les croyances sont des savoirs équivalents, le mythe — rationaliste — du Grand Partage, professe que tout le monde peut devenir savant, et qu'il suffit d'enlever certains obstacles pour que les pratiques rationnelles se répandent. Pour Latour, au contraire, la rareté est pratiquement inhérente à la production scientifique et le savoir, un luxe inégalement partagé².

Autrement dit, les critères épistémologiques, les types de performances, les qualités de raisonnements ou les vrais coups de génie n'expliquent pas la manière dont les savoirs se différencient, ils font partie du résultat final. L'asymétrie qu'il s'agit d'expliquer ne peut être présumée. D'autre part, l'hypothèse d'un point de départ commun est d'ordre méthodologique, elle ne suffit pas à comprendre les avatars des savoirs. Pour saisir l'épisode par lequel le formalisme peut d'un seul coup discréditer l'ineffable tour de main, quitte à le rappeler ensuite, en situation d'incertitude, il faut entrer dans la boîte noire. Quelle boîte noire ? Celle où précisément se rendent les jugements sur ce qu'il en est de la « compétence » et, en particulier, sur la « structure cognitive » qui serait censée la fonder. Il ne devrait pas y avoir de limite à la curiosité du sociologue intrigué par le cognitivisme.

3. De la qualification aux compétences

Pourquoi, se demandent Le Bas et Mercier (1984 : 34), l'économie et la sociologie du travail ont-elles si longtemps privilégié l'étude des contenus, des formes et des modes de transformation des qualifications, au détriment des savoir-faire ?

Pourquoi donc, inversement, l'intérêt pour les connaissances tend-il à éclipser l'ancien concept de qualification ? Alors qu'au début de cette décennie, la qualification était éprouvée par les savoir-faire, elle semble progressivement supplantée par la compétence au sens le plus large. Au demeurant, ce glissement terminologique représente-t-il un renouvellement de cette problématique en sociologie du travail ?

A nouveau, le rapport entre qualification et compétences n'est pas établi partout de la même manière. Il y a des auteurs qui utilisent indifféremment les termes savoir-faire et qualification (Rosanvallon, Troussier, 1984), d'autres opposent la qualification et la compétence (Berthelot, 1985). Les uns prouvent la qualification par le savoir (Jones, Wood, 1984), les autres montrent que l'épreuve est en cours (Jeantet, Tiger, 1985). Les mêmes énoncent tantôt ce qu'est la qualification, tantôt ce qu'elle devrait être (Zarifian, 1988a, 1990 ; Le

Bas, Mercier, 1983, 1984 ; Barcet *et al.*, 1985). Une très grande majorité semble s'accorder sur l'identité entre l'analyse du travail — au sens de l'analyse du contenu des activités — et l'analyse des qualifications (Merchiers, Troussier, 1988).

Ce point de convergence est loin d'être une nouveauté, ce serait même plutôt une « pente naturelle » de la sociologie du travail. Cependant, le caractère problématique de cette pente s'avère de plus en plus dissimulé par le recours à la notion de compétence. L'arsenal de la terminologie cognitiviste remplit ainsi une fonction « performative », au sens où « dire c'est faire » : il contribue à masquer les inconvénients de l'encombrant concept de qualification en même temps qu'il qualifie positivement les agents « compétents ».

Pour clarifier les positions en présence, il faut d'abord distinguer la qualification comme processus — le fait de qualifier, d'élaborer des critères de classification — et son résultat — être doté d'une qualification, c'est-à-dire être situé dans cette classification. Ensuite, il faut envisager le niveau où se situent ce processus et ce résultat et enfin considérer leurs ingrédients respectifs.

La première position est celle qui est révoquée par la révélation des compétences : la thèse de la confiscation des savoir-faire ouvriers. Un mécanisme de déqualification y est envisagé globalement comme effet de domination du capital sur le travail. Le résultat — un travail dégradé, un travailleur démuné de son savoir — est pourtant apprécié à l'échelle de l'atelier. C'est que l'organisation du travail et les techniques sont l'instrument de cette tendance forte.

La deuxième position, représentée aussi bien dans « la revanche des savoir-faire » que dans la « mobilisation des compétences » part du résultat : la qualification comme (capacité de) maîtrise du procès ou de la situation de travail. De là, il s'agit alors de remonter au processus de division ou de recombinaison du travail dans l'atelier, dans l'entreprise, voire dans la société tout entière.

Ce qui distingue donc ces deux positions, c'est d'abord la nature du processus : mécanisme de pouvoir dans le premier cas, adaptation fonctionnelle dans le second. L'une et l'autre convergent pourtant dans l'appréciation du résultat. La qualification apparaît comme le contenu de l'activité de travail, comme fonction de déterminants technico-organisationnels plus ou moins neutres, selon le cas. Les compétences sont abordées comme les composantes de cette qualification. Même si elles mobilisent des savoirs non techniques, elles n'en sont pas moins traitées comme déterminants objectivables.

En revanche, la troisième position, celle qui est la moins élaborée et minoritaire dans l'échantillon exploré jusqu'ici, fait intervenir des constructions subjectives, telles que le sens des représentations. Dans les cas où le processus de qualification est envisagé, il n'est plus un mécanisme mais une construction

conventionnelle dont les ingrédients sont des acteurs qui négocient et non plus des facteurs de l'analyse du travail. Le résultat, une classification de titres ou d'étiquettes, est par définition arbitraire et n'a pas à être éprouvé par des capacités cognitives plus « réelles ». On pourrait même avancer que si la notion de compétence intervient ici, ce serait la compétence au sens juridique de l'attribution, de l'autorité reconnue à exercer telle fonction. Privilégiant le niveau local où se constituent ces jugements de valeurs, cette approche éprouve quelques difficultés à rendre compte de la reconstitution globale de telles classifications.

On aura reconnu, dans les deux premières positions, les deux types de formalisations classiques de la sociologie du travail dont parle Pierre Rolle (Rolle, 1988, 1991). Dire qu'avec la notion de compétence on repasse d'une analyse des rapports de pouvoir à une analyse de la division du travail serait un raccourci qui ne rendrait pas justice à l'influence de la troisième position, constructiviste.

En schématisant ainsi ces raisonnements, on peut voir apparaître une case vide, celle qui envisagerait la compétence comme effet d'une construction plus globale.

En réalité, cette case peut être meublée par référence à une controverse fondamentale de la sociologie du travail, que l'engouement pour les savoirs risque de clôturer par mégarde.

Reconnaître le retour d'une ancienne problématique ne procure, en soi, aucune preuve de mémoire. Ainsi, la reconstitution des conceptions de l'automatisation comme une succession de variations (optimistes/pessimistes) sur un même thème (les effets de la technique sur les qualifications) ou bien comme résurgence d'une problématique, peut représenter une autre forme d'amnésie, si cette continuité est établie abstraitement, en dépit des réflexions particulières qui habitent chacune des « variations ».

La rupture introduite en sociologie du travail par les manifestations de savoirs et de compétence se réfère à une période récente, remontant à la décennie précédente. Les rares auteurs qui ébauchent une perspective plus longue, où prendrait place une succession de paradigmes, semblent inaugurer cette histoire sur une tradition unanime.

C'est ainsi que les « pères fondateurs » de la sociologie du travail française sont évoqués, tour à tour, ou conjointement, sans l'ombre d'une divergence sur laquelle il conviendrait de se prononcer.

Lorsqu'Adler, d'abord, salue la contribution de Naville, il rend hommage à ses « prédictions » concernant l'automation, dissociées de ses réflexions sur la qualification (Adler, 1986 : 300). Ensuite, dans le débat qui oppose Adler et Borys à d'Iribarne, les protagonistes semblent s'accorder sur l'absence de progrès, voire même sur une régression théorique depuis la période héroïque où

Naville dirigeait les *Cahiers de l'automation* (Adler, Borys, 1988 ; d'Iribarne, 1988).

De même, au cours de la polémique suscitée par les travaux de Braverman, la mémoire de Friedmann et de Naville a pu servir d'incitation à la modestie, témoignant de l'absence d'un processus d'accumulation unanime en sociologie du travail. Leurs noms sont alors cités comme représentants d'un même courant et non comme protagonistes d'un débat (Gill, 1984). Lorsqu'à son tour, Michael Rose établit un parallèle entre Friedmann et Braverman, à partir du « romantisme de métier », il atténue l'originalité du second sans enlever les mérites du premier (Rose, 1985, 1987). L'étiquette proudhonienne, désormais consubstantiellement attachée à Friedmann, semble détachée de sa controverse avec Naville. D'ailleurs, l'« archétype de l'artisanat » est le plus souvent dénoncé comme anachronisme, humeur nostalgique, pente naturelle plutôt que comme une « grille d'interprétation ». A ce titre, l'attrait du « métier » se comprend mieux chez celui qui occupe un emploi que chez celui qui l'observe. Suffit-il d'apparenter Braverman à Friedmann pour l'opposer aux auteurs — et notamment aux « anti-Bravermaniacs » — qui plaideront la cause des savoirs ? La pensée de Georges Friedmann est pleine de rebondissements et prépare une filiation d'un autre type.

Dans son exégèse de la notion de qualification chez Georges Friedmann, Mireille Dadoy consolide les termes de cette filiation (Dadoy, 1987) :

« Si la question de la qualification est bien au centre de sa problématique, par contre le terme est peu employé » (Dadoy, 1987 : 25).

Friedmann parle surtout d'« habileté professionnelle », de « métier unitaire », concepts utilisés, eux aussi, de manière imprécise, reconnaît Dadoy. Pour dire que la qualification est bien au « centre de sa problématique », elle se réfère à tous les termes, « connaissances », « apprentissage », « initiative », « conscience professionnelle », « maîtrise », etc., qui évoquent une définition « implicite », ou même plusieurs, de la qualification, par référence à son contenu. Il est significatif que Dadoy ait besoin d'une notion englobante pour nommer toutes ces caractéristiques et que, tout naturellement, elle ait recours abondamment aux termes de *savoir* et de *savoir-faire*, qu'apparemment Friedmann n'utilise pas non plus.

Pour Dadoy, le « référent conceptuel » de cet aspect de la pensée friedmannienne « est clairement celui de la *formation professionnelle* ». La qualification, chez G. Friedmann, c'est le « savoir et le savoir-faire », le contenu des formations dispensées par les centres d'apprentissage, ou acquises sur le tas.

A ce stade, cette référence à l'habileté professionnelle peut donc situer les approches des savoir-faire dans la continuité de la pensée friedmannienne.

A l'époque (avant 1956) cependant, Friedmann appréciait l'évolution de la qualification à l'aide de deux indices — apparemment non pertinents dans les analyses récentes des savoirs au travail — la durée de la formation, et la structure des qualifications (les classifications professionnelles d'entreprises, ou les statistiques de répartition de la population active). C'est à travers son revirement ultérieur et son désaccord avec Naville que la filiation apparaît clairement avec tout ce qu'elle peut avoir de problématique.

Mateo Alaluf, Pierre Rolle et Pierre Tripier sont certainement les trois auteurs qui, dans la sociologie francophone, ont contribué de la manière la plus décisive à réactiver les arguments de Naville, à faire rebondir les termes du débat sur la qualification, jusqu'à en tirer des traits distinctifs ou des continuités en sociologie du travail (Alaluf, 1986 ; Rolle, 1971, 1985, 1988 ; Rolle, Tripier, 1978). Tout le raisonnement développé par Alaluf, dans *Le temps du labeur*, se noue précisément sur les divergences entre Friedmann et Naville, lesquelles réinvestissent à leur tour un conflit entre Proudhon et Marx (Alaluf, 1986). L'articulation complexe de ces épisodes y est suffisamment démontée pour qu'on n'en retienne, ici, que les « reliefs » qui intéressent directement la problématique des savoirs des travailleurs.

En 1956, dans *Le travail en miettes*, Georges Friedmann affirme son adhésion aux points de vue que Pierre Naville vient de défendre, cette même année, dans son *Essai sur la qualification du travail*. Deux ans plus tard, dans sa contribution au *Traité de sociologie* de Gurvitch, rédigée avec Jean-Daniel Reynaud, il s'en démarque (Friedmann, Reynaud, 1958 : 441-458).

Ainsi, Jean-Daniel Reynaud a de bonnes raisons de mettre en doute le fréquent amalgame entre les positions de Naville et Friedmann puisqu'il a lui-même pris part à cette controverse (Reynaud, 1987 : 87).

Friedmann et Reynaud admettent, comme Naville, que le salaire ne constitue pas un bon critère de qualification. Pour eux, cependant, le temps de formation, que Naville utilise dans son *Essai*, ne convient pas non plus. Officiel, ce critère est simple et utile du « point de vue économique ou pour la prévision d'emploi », mais il ne saurait convenir au sociologue (Friedmann, Reynaud, 1958 : 451). Le temps de formation n'est, selon eux, ni une « quantité homogène » ni une variable toujours « déterminante ». D'abord, il y a trois « espèces » de temps, dans chaque apprentissage : l'accoutumance, l'apprentissage proprement dit et la pratique (stade où s'acquièrent les « ficelles » du métier, la rapidité d'exécution). Ensuite, le temps varie selon le degré d'organisation de l'apprentissage. Enfin, les qualités requises par l'exercice d'une fonction « ne sont pas réductibles à une formation technique ».

A considérer l'évolution des tâches interprétée par Touraine, ces auteurs optent pour une autre approche :

« la qualification n'appartient plus à l'homme, elle appartient au poste (...) il faudrait parler non d'un classement des ouvriers, mais d'un classement des postes » (Friedmann, Reynaud, 1958 : 451).

En conclusion, Friedmann et Reynaud proposent de discerner quatre « éléments » de la qualification :

- a) la compétence technique (généralement mesurable par le temps de formation à « condition de distinguer formation générale, formation technique et entraînement ») ;
- b) la position dans une échelle — variable — de prestige ;
- c) la fréquence relative des « qualités requises » (« aptitudes innées » ou « acquises ») ;
- d) la responsabilité dans la production.

Au moment où la part relative de chacun de ces éléments se modifie, Friedmann et Reynaud jugent difficile de quantifier l'évolution des qualifications.

A la lumière des études monographiques, ils vont pourtant repérer un double mouvement de déqualification et de requalification. Pour ces deux auteurs, l'évolution technique conditionne mais ne détermine pas complètement la structure professionnelle. Elle poursuit le mouvement de la « dialectique du machinisme » par lequel des tâches initialement unifiées éclateraient puis se regrouperaient dans les « ensembles automatisés ».

En 1962, Naville émet déjà de solides réserves à l'égard des sociologues de l'industrie, tels Friedmann et Touraine, qui semblent considérer, à l'instar de Proudhon³, que la réunion des opérations automatisées puisse entraîner une combinaison synthétique du travail de l'homme (Naville, 1962 : 7-18). A partir du moment où, à la suite de Marx, la machine n'est plus traitée comme un étalon du travail humain, les effets de recomposition qui interviennent de part et d'autre n'ont plus le même sens. L'année suivante, il précisera ainsi sa position :

« Si « l'ouvrier polyvalent » est une possibilité de l'avenir, ce n'est nullement comme *homme orchestre de la mécanisation*, dont le travail serait « synthétisé », selon la vue de Proudhon, en même temps que celui de la machine. Si quelque chose peut rendre l'ouvrier polyvalent, c'est plutôt la disjonction entre ce qu'il fait et ce que fait la machine : la machine opère, et lui commande et contrôle » (Naville, 1963b : 235).

Ainsi, cette activité polyvalente n'a pas grand chose à voir avec une intégration de tâches antérieures.

C'est dans ce même article que Naville réagira explicitement aux critiques de G. Friedmann et J.-D. Reynaud, en établissant aussi le lien entre ses observations de la polyvalence et ses thèses sur la qualification.

La réfutation de Naville porte essentiellement sur ce qu'il faut entendre par une définition *sociologique* de la qualification. Tous les arguments de sa démonstration intéressent directement les approches des savoirs.

Les tentatives d'évaluer les caractéristiques des postes de travail se heurtent à des difficultés croissantes. D'abord, ces caractéristiques relevées sur les postes appartiennent en fait aux travailleurs. Ensuite, dit Naville, elles sont de plus en plus hétérogènes. Les postes se définissent de moins en moins par des exigences techniques. La déconnexion entre le travail des machines et le travail de l'homme se manifeste aussi dans « l'appréciation qualitative et hiérarchique » des rapports de travail.

« Il n'existe aucun moyen direct et objectif de qualifier un ensemble de postes pour des raisons purement techniques » (Naville, 1963b : 243).

Qualifier le poste plutôt que l'ouvrier représente, à ses yeux, une tentative aussi vaine qu'insoutenable. C'est une pratique qui concerne la gestion de l'entreprise et non la sociologie. Cela revient encore une fois à prendre les critères d'une asymétrie de fait comme facteurs d'une différenciation conventionnelle.

Les éléments de qualification retenus par Friedmann et Reynaud interviennent sans doute comme des « facteurs de variation » de la qualification mais ils ne déterminent pas sa valeur. Pour le sociologue, enchaîne Naville, la qualification n'est pas une « chose » qui dépendrait « des circonstances techniques immédiates où elle se révèle ». C'est une

« appréciation sociale de la valeur différentielle des travaux et non un phénomène technique individualisé » (Naville, 1963b : 243).

Autrement dit, le processus de qualification incorpore un jugement de valeur qui s'exerce globalement et produit des effets collectifs : un classement différentiel.

La qualification n'est donc pas une capacité individuelle. Or toutes les capacités apprises n'auraient-elles aucune valeur dans la vie de travail ? Dans la mesure où elles sont jaugées à l'étalon du « temps d'apprentissage » (durée des études, coût de l'apprentissage, capacités acquises, ancienneté), au sens le plus large, ce sont bien elles qui qualifient l'homme. C'est précisément parce que Naville cherche l'élément général qui est socialement valorisé qu'il retient l'indice sensible à cette appréciation, le temps de formation. L'indice en question remplit une autre condition : il saisit « l'acte éduqué » dans les termes où le travail lui-même est valorisé, c'est-à-dire selon le critère du « coût du temps ».

Dès lors, l'inconvénient de l'« hétérogénéité » des temps de formation, représente en fait un avantage aux yeux de Naville : que ce temps varie « selon

diverses conditions » prouve que c'est justement lui « qui est l'élément général de valorisation sociale » (Naville, 1963b : 242).

Dire que Naville propose un moyen de mesurer la qualification est un raccourci qui peut prêter à confusion. D'abord, parce qu'il insiste sur le caractère artificiel de son indice, ensuite parce que cette mesure ne peut-être qu'instantanée. En travaillant sur des données structurelles (les statistiques de la population ouvrière de la région parisienne, d'après le recensement de 1946), il peut ainsi vérifier que le temps de formation permet d'obtenir un classement homologue à celui des classifications professionnelles, ce qui n'implique nullement que l'un soit la « cause » de l'autre, que la formation *détermine* l'emploi. Autrement dit, le concept de qualification élaboré par Naville fournit une formalisation cohérente des structures de classification, une hypothèse sur le principe qui les organise — un moyen de saisir « ce qui marche » dans la différenciation des travaux — mais pas une théorie explicative — une manière de décrire des « mécanismes ».

Sans reconstituer une anthologie fidèle de la sociologie du travail, la mémoire de ces morceaux choisis réduit une grande part de l'originalité des approches des savoirs. Ni les partisans de la « revanche des savoir-faire », ni les défenseurs de « la mobilisation des compétences » ne sauraient, désormais, rester indifférents à cette confrontation. Prenant acte de cette controverse, il leur faut soit assumer l'apparemment substantialiste soit démontrer que les critiques de Naville ne les concernent pas ou ne sont plus pertinentes.

Les arguments de Naville ont, en effet, des implications qui récusent d'avance certaines orientations de la problématique des savoirs ⁴.

- L'argument de la disjonction croissante entre le travail de l'homme et le travail des machines est fondamental. Il ne s'appuie pas seulement sur une approche empirique des tendances de l'automatisation mais procède d'un cadre théorique constitué par le régime salarial. Cette disjonction prise en charge par l'automatisation ne fait, en effet, que parachever une situation où le producteur est intrinsèquement écarté des avatars de ce qui se produit. Dire que les hommes et les machines opèrent dans des registres différents, c'est dire que l'interprétation de la polyvalence ne va pas de soi. C'est dire aussi que les apparents transferts de fonctions entre hommes et machines, quel qu'en soit le sens, ne sont pas simplement des transferts de savoirs ou de compétences.
- La critique de la conception substantialiste rend caduques les analyses fonctionnelles qui tendent à considérer les composantes du travail comme déterminants de la qualification. Au delà du poste de travail — dont l'éclatement a frappé bon nombre d'auteurs — elle vise aussi les formes

nouvelles de *job evaluation*. Il ne suffit pas d'élargir la tâche à l'activité, à la fonction ou à la situation de travail pour échapper à cette critique.

Par exemple, pour discerner de « nouvelles configurations d'ensemble » et jauger l'ampleur de la « mutation » du système productif, Veltz refuse de s'en tenir à une approche de l'atelier et préconise d'élargir la perspective étroite des sociologues du travail (Veltz, 1986). Ce qu'il gagne en largeur lui fait perdre en précision, sans pour autant renouveler véritablement les catégories des organisateurs du travail. En effet, c'est à l'échelle de « l'entreprise dans son ensemble » et des « collectifs de travail qui s'y rattachent » que Pierre Veltz enregistre les signes d'une « intellectualisation de la production ». Et si ces manifestations locales sont tenues de rendre compte d'une recomposition générale du travail manuel et intellectuel, ce n'est certes plus à partir de la « tâche » taylorienne, mais c'est encore « sous l'angle du contenu de l'activité ».

De même, l'analyse d'ingrédients non techniques, de savoirs sociaux, ou de capacités à communiquer représente une mise en facteurs tout aussi aventureuse du processus par lequel s'exerce le jugement social.

Dans la mesure même où la qualification met en rapport des catégories d'opérations et des critères pour les évaluer, c'est-à-dire établit un rapport entre deux rapports dont les termes sont fluctuants, comment pourrait-on en mesurer l'évolution positive ou négative ? Ainsi, soutient Alaluf, les constats de requalification ou de reprofessionnalisation, loin de refléter un changement de paradigme en sociologie du travail, se ramènent en fait à des variantes du même raisonnement que les thèses de la polarisation ou de la déqualification : dans les deux cas, l'acte de travail est supposé contenir des déterminants de la qualification (Alaluf, 1986b). Si les tendances à la déqualification ne se sont pas vérifiées, ne serait-ce pas parce qu'elles ne sont pas plus vérifiables que les tendances inverses ?

Dans ce cas aussi, le cadre salarial est précieux pour rappeler l'importance du marché du travail⁵. C'est là que se marchande la valeur locale accordée aux critères globaux de qualification.

Si l'intention du sociologue n'est pas d'intervenir dans la gestion de l'entreprise, comme disait Naville, sa contribution n'est jamais indépendante du champ où il travaille. Du reste, il arrive que l'observation des composantes du travail — tout particulièrement ses aspects tacites — étendent la part des éléments négociables par les salariés. La retenue n'est pas nécessairement celle d'un expert qui répugne à s'engager dans le rôle de justicier. Il s'agit, plus modestement, d'admettre qu'il n'y a pas d'expertise objective pour décider de ce qui est qualifiable.

Ces arguments ne visent pas uniformément toutes les approches des compétences recensées jusqu'ici.

La critique de la conception substantialiste touche directement tous les auteurs qui assimilent la qualification à la qualité du travail. Comment pourrait-elle concerner ceux qui ne parlent pas de qualification ? La question est alors de savoir s'il est possible d'en faire l'économie.

S'agit-il de tirer des conclusions sur la configuration des relations de travail ? Alors le processus de qualification se trouve à nouveau impliqué et avec lui, toute la discussion sur la manière de l'appréhender.

S'agit-il de faire de la compétence un champ d'investigation spécifique qui se rattacherait à la sociologie de la connaissance plutôt qu'à la sociologie du travail ? Or peut-on accepter cette répartition de spécialités ? Existe-t-il une relation sociale qui ne soit pas, d'une manière ou d'une autre, structurée par le travail ? Est-il possible d'aborder les compétences ou les connaissances mobilisées au travail sans se préoccuper de la manière dont elles sont affectées par le jugement social qui les valorise ?

Comme on l'a vu, une confrontation des approches aboutit à un constat de relativité quant au contenu des notions alors même que le triptyque « savoirs, savoir-faire, savoir-être » apparaît récurrent. De plus, parmi les termes en discussion, les critères de complexité et d'abstraction occupent une place de choix, eux qui précisément permettent de hiérarchiser des différences qualifiables.

Le savoir et la compétence ne sont « qualifiables » que dans la mesure où ils intègrent des critères de différenciation en vigueur dans la société à ce moment-là. Des compétences supposées partagées par tous les membres d'une société (savoir parler, marcher, téléphoner, distinguer le rouge et le vert, ouvrir une porte) ou presque tous (savoir lire, écrire, et calculer), ne sont, en tant que telles, pas « qualifiables », à moins d'être spécialisées (lecteur, écrivain, comptable, etc.). Inversement, les savoirs et compétences particuliers, qui ne donnent pas lieu à une valorisation différentielle, n'ont pas d'existence sur le marché du travail, voire pas d'existence sociale, dans la mesure où ils ne seraient même pas identifiables (nous conservons cependant la mémoire de ceux qui ont pu être qualifiés avant de s'être banalisés, raison pour laquelle notre perception peut toujours être nostalgique).

Si la qualité du travail ne détermine pas la qualification, en revanche, le processus de qualification gouverne la possibilité de faire reconnaître et même, tout simplement, de reconnaître, c'est-à-dire d'identifier une compétence. Autrement dit, si les savoirs « effectivement mis en œuvre au travail » sont toujours relatifs, ils sont aussi relatifs à la « grille » instaurée par la qualification. S'ils ne peuvent en « rendre compte », ils en sont porteurs. Autrement dit encore, pour reprendre la terminologie de Latour, il s'agit de comprendre comment s'établit l'asymétrie finale qui départage les savoirs. Pour cela, nous ne pouvons nous contenter de postuler que ce processus doit simplement être

un mécanisme qui met en œuvre tous ces ingrédients asymétriques et rien que ceux-là.

Si la qualification n'est pas une chose, le contenu du travail n'en donne pas la clé. Celle-ci réside dans ce qui est, à un moment déterminé, jugé qualifiable et capable d'ordonner des catégories. Ce processus de catégorisation n'est pas déterministe mais constamment négocié. Par conséquent, le raisonnement qui consiste à éprouver une valeur conventionnelle par une capacité « réelle » fait partie du processus mais ne le décrit pas. La dénonciation du décalage entre une valeur conventionnelle et une capacité effective ne nous apprend rien de neuf, de ce point de vue.

C'est un point de vue similaire qui conduirait à dire, avec Prévert, que le pinson n'étant pas vraiment gai comme un pinson il ne mérite pas d'être qualifié de pinson. Or si l'oiseau se soucie peu de l'étiquette, en revanche le travailleur n'y échappe pas. Quoi de plus concret, en effet, que les implications salariales d'une classification ? Quoi de plus sélectif, en réalité, que les attributs comptés d'un certificat palpable ou d'un trait visible ?

Ce long détour revient-il à donner raison aux arguments en faveur des phénomènes représentatifs ? Le processus par lequel les agents négocient des catégories est, en effet, de l'ordre de l'étiquetage. Est-ce à dire que les compétences ainsi assignées sont des constructions sociales ? Encore faut-il s'accorder sur le sens de l'expression qui paraît d'emblée aussi redondante que la notion de « savoirs sociaux » et s'accorder aussi sur la manière de l'appréhender.

On ne saurait reprocher à Naville de méconnaître les aspects symboliques de l'opération de qualification puisqu'il y voit la mise en œuvre d'un jugement de valeur. Toutefois, l'ampleur du processus et ses discontinuités l'amènent à le situer à une échelle globale. Peut-on espérer y remonter à partir de représentations individuelles ou de pratiques locales ?

Si le rapport entre les structures et les processus locaux n'est pas d'abord problématisé, on peut trouver dans les « phénomènes » observés autant de raisons de conclure à l'absence de régularités qu'à l'expression d'un déterminisme.

4. Acteurs et structures

Pas plus qu'il ne peut leur accorder un traitement de faveur, ni même le privilège d'un raisonnement averti, le chercheur ne peut se contenter de renvoyer les discours des acteurs au magasin des accessoires idéologiques, ne serait-ce que par l'effet qu'ils produiraient sur les pratiques qu'il entend étudier.

Ce problème ne se pose pas seulement à l'occasion de l'appréciation différentielle de la valeur des travaux, mais comme l'a montré le philosophe Roy

Bhaskar, c'est *le* problème original et intéressant des sciences sociales (Bhaskar, 1979).

Pour lui, la différence entre les sciences naturelles et sociales n'est pas d'ordre épistémologique, mais elle est ontologique. Les unes et les autres sont scientifiques, mais elles n'entretiennent pas le même type de rapport à leur objet. Alors que les sciences naturelles étudient des objets qui existent et agissent indépendamment d'elles, les sciences sociales prennent part à leur propre champ d'investigation. C'est ce qui fait une des différences entre le pinson et le travailleur. Le sociologue ne se trouve pas simplement face à un objet indépendant mais aborde une matière déjà interprétée par les acteurs sociaux, soumise à un traitement conceptuel. La relation entre les sciences sociales et le social, rappelle Bhaskar, est donc au moins en partie une relation de sujet à sujet ou de concept à concept.

Ignorer cette interdépendance, c'est, pour lui, commettre l'erreur du positivisme, qui considère que la science est hors de la société. En revanche, réduire la science du social à cette relation réflexive, de sujet à sujet, c'est tomber dans l'excès inverse de l'herméneutique, qui estime que la société échappe à la science.

Il rend justice au positivisme d'avoir insisté sur les lois causales qui sont à l'œuvre dans la vie sociale, éventuellement à l'insu des agents. Mais cette tradition, dit-il, se fourvoie en croyant pouvoir réduire ces lois à des régularités empiriques qu'il s'agit d'identifier (Bhaskar, 1979 : 27).

D'autre part, ce n'est pas parce que la signification d'un phénomène social est une condition pour le comprendre que ce phénomène se réduit à cette intelligibilité, comme le soutient l'herméneutique. Le sociologue a affaire à des actions qui ne sont pas purement symboliques, elles sont aussi pratiques. De plus, il ne s'intéresse pas seulement à des actes, mais à leurs conditions et à leurs conséquences.

Autrement dit, l'alternative entre positivisme et herméneutique repose, de ce point de vue, sur une même assimilation empiriste de la méthodologie et de l'ontologie. Le positivisme postule la transparence des lois causales. L'herméneutique semble, pour sa part, considérer que les actes signifiants suffisent à épuiser ce que l'on peut en comprendre, voire à exprimer les règles qui les gouvernent (Bhaskar, 1979 : 157-182). Ni les pratiques observables, ni leurs interprétations par les agents sociaux ne nous donnent la « clef » de ce qui les structure.

Autrement dit encore, chacune de ces traditions exclut, à sa manière, la possibilité d'une contribution scientifique critique.

Que l'on cherche à décrire le moment où une compétence devient négociable, ou les ingrédients de cette compétence, les problèmes commencent dès

que l'on transforme cette description (tel savoir est valorisé) en un modèle de fonctionnement (ainsi se valorisent les compétences).

Comment traiter « comme des choses » des faits sociaux qui ne sont pas simplement des objets ?

Suivant cette perspective critique, l'activité conceptuelle des agents sociaux sera envisagée à la fois comme « nécessaire aux » et « nécessitée par les » structures sociales et cette critique explicative sera un moment du processus qu'elle décrit.

Quelle que soit la manière dont un objet a été produit, il n'en reste pas moins un objet possible d'investigation scientifique, même si cette investigation peut le modifier radicalement. Les théories en sciences sociales seront nécessairement incomplètes et jamais prédictives.

L'apport de Bhaskar, fortement schématisé ici, se précise plus fondamentalement encore dans l'analyse du rapport entre les agents sociaux et les structures sociales. La reformulation décisive qu'il entreprend permet aussi de faire un sort à la notion de « construction sociale ».

C'est encore à partir d'une alternative que raisonne ici Bhaskar, en l'occurrence, celle qui polarise fondamentalement les écoles de pensée sociologiques, suivant le modèle wébérien ou durkheimien, c'est-à-dire selon le sens de la relation entre individus et société. Prenant acte des insuffisances respectives du volontarisme et de la réification, un troisième modèle (par exemple, celui de Peter Berger et ses collaborateurs) dispose les relations entre individus et société dans une dialectique continue. Dans ce cas, la société est traitée comme objectivation de l'homme qui, de son côté, en représente la « réappropriation consciente » (Bhaskar, 1979 : 42).

Au lieu de surmonter l'alternative, ce modèle combine, selon Bhaskar, les excès des deux précédents : un idéalisme volontariste pour la compréhension des structures et un déterminisme mécaniste pour celle des acteurs. Son argument repose essentiellement sur le fait que les individus et la société ne peuvent être mis dans des rapports dialectiques :

« Ils ne constituent pas deux moments du même processus. Ils se rapportent à des choses radicalement différentes » (Bhaskar, 1979 : 42).

S'il est vrai que la société n'existe pas sans l'activité des hommes, toute activité dépend de formes sociales qui lui préexistent. Par conséquent, les agents ne peuvent *créer* la société, mais tout au plus contribuer à la *reproduire* ou la *transformer*.

Pour illustrer son modèle « transformationnel » de l'activité sociale, Bhaskar emprunte la métaphore du sculpteur. En tant qu'artiste, celui-ci est bel et bien censé créer. Pour cela, il opère sur une matière préexistante avec des outils disponibles et, ce faisant, il reproduit/transforme les conditions de son

activité. Ce qu'il crée et ce qu'il reproduit/transforme n'appartiennent donc pas au même registre.

De la même manière, les gens improvisent, dans leur vie quotidienne, en utilisant les ressources et les moyens qui conditionnent cette existence. S'ils ne se marient pas dans l'intention de reproduire la famille nucléaire ni ne travaillent en vue d'entretenir les rapports de production, ils y apportent leur concours. Quand bien même cette participation indirecte aboutirait à transformer les structures familiales ou économiques, il ne faudrait pas nécessairement supposer qu'une telle transformation soit délibérée ni même explicable par leurs intentions (Bhaskar, 1979 : 42-45).

Ainsi donc, un hiatus existe, de fait, entre le registre de l'activité individuelle et celui de la société. D'une part, le processus de reproduction/transformation permet de penser l'effet des pratiques des individus sur la société. D'autre part, les processus de socialisation viennent œuvrer en sens inverse. C'est par eux que la société fournit la matière et les outils nécessaires à l'activité des agents. Parce que ces deux relations sont de l'ordre de la condition et non du déterminisme, l'histoire, révoquée dans les trois modèles précédents, peut ici retrouver sa place.

Bhaskar ne s'étend guère sur la manière dont se déroule le processus de socialisation. Sans doute, n'est-il pas négligeable d'envisager que les propriétés des formes sociales qui conditionnent l'action des agents soient très différentes des propriétés de leurs actions. Mais il reste à saisir comment deux processus se produisent en même temps : celui par lequel des différences conventionnelles se reproduisent et se transforment et celui par lequel des « stocks de savoirs, de compétences et d'habitudes sont acquis et entretenus » (Bhaskar, 1979 : 46).

Singulièrement, la richesse du mot « compétence » est à la mesure de cette double action puisqu'il dénote une capacité instituée *de droit* et/ou une capacité détenue *de fait*. En ce sens, la qualification est un processus d'« habilitation » : la compétence attribuée « habilité » à devenir effectivement compétent.

C'est dans la troisième partie que je développerai cette hypothèse. Dans cette même partie, on verra que la technologie ne sert pas seulement d'instrument heuristique au service du sociologue, mais aussi d'instrument pour analyser la sociologie elle-même.

Au terme de ce bilan et à considérer la tradition substantialiste dans laquelle s'inscrivent les études des savoirs des travailleurs, n'avons-nous rien appris d'autre que l'éternel retour d'une même confusion ?

La fortune de l'opposition savoir/savoir-faire, la référence à un troisième terme plus « social », l'effet captivant de la notion de compétence, dans une perspective anti-déterministe, indiquent au contraire l'originalité d'un tel dé-

placement. Dès lors, l'interprétation de ce mouvement ne peut se résumer à une résurgence interne, à une amnésie récurrente.

Dans la foulée de ces approches interviennent des arguments et des références bibliographiques dont la résonance cognitiviste appelle une plus ample investigation. Les acteurs qui définissent les orientations de l'intelligence artificielle sont, en effet, au moins aussi prolixes, en matière de compétences intelligentes, que les témoins privilégiés qui, de toute évidence, s'imposent sur la scène du travail.

Loïn de conforter un arbitrage cynique des manières de sacrifier aux représentations des agents sociaux, ce bilan critique conduit d'abord à en éprouver les conditions locales. Dès la deuxième partie, il s'agira donc d'évaluer dans quelle mesure les épisodes de réorganisation du travail et d'expérimentations techniques contribuent à reproduire ou transformer les conditions de valorisation des compétences.

Notes

¹ Chomsky a pu décrire les régularités qui interviennent dans l'activité linguistique. Toutes les phrases syntaxiquement correctes semblent respecter un certain nombre de règles de combinaison et de transformation. Tout se passe comme si les performances du locuteur étaient implicitement générées par un programme : « Par « grammaire générative », j'entends une description de la compétence tacite du locuteur-auditeur, compétence qui sous-tend sa performance effective dans la production et la perception (compréhension) du discours » (Chomsky, 1969 : 16).

Autrement dit, les règles qui permettent de *décrire* cette compétence, seraient aussi, pour lui, les règles de son fonctionnement. Tout en étant spécifiquement linguistique, cette compétence a ceci de général qu'elle peut générer n'importe quelle langue. C'est ce qui amènera Chomsky à considérer qu'elle doit être une structure innée.

² Ailleurs, son intérêt pour les interactions sociales l'amènera à partager le point de vue de l'ethnométhodologie, et notamment à poursuivre l'idée que les acteurs ne sont pas des « idiots culturels ». L'application du principe de symétrie conduit à considérer d'abord les individus comme des sociologues pour saisir ensuite ce qui les en distingue pratiquement (Strum, Latour, 1987 : 783-802).

³ Bien que Friedmann s'étonne d'être apparenté à Proudhon, et demande à en être convaincu, il ne répugne pas à être placé dans la filiation de ce « remueur d'idées » dont il espère que la postérité reconnaîtra les vues profondes (Friedmann, 1962 : 395-398).

⁴ La fécondité de ses intuitions et l'actualité des thèses essentialistes sont évoquées par Paradeise, Campinos-Dubernet et Marry (Paradeise, 1987 ; Campinos-Dubernet, Marry, 1986 : 197-233).

⁵ Pour les trois auteurs qui ont entretenu la perspective inaugurée par Naville, c'est le rapport salarial qui constitue non seulement le *cadre d'analyse* mais la relation qui donne sens au mode de production, le caractérise spécifiquement et qui constitue « cet ensemble de relations qui déterminent les qualifications » (Alaluf, 1986a : 156). Poussant cette logique à son terme, ils ne peuvent donc se contenter d'une approche qui, classiquement, tente de saisir les conditions de la différenciation des travaux dans l'acte de travail lui-même, dans l'atelier, dans l'entreprise. Dans la mesure où le salariat se constitue dans la séparation du producteur et de la procédure de production, il faut analyser le marché du travail, c'est-à-dire la manière dont s'articulent la valeur d'échange et la

valeur d'usage de la force de travail (Rolle, Tripier ; 1978 : 135) sans postuler *a priori* une équivalence entre les deux. De même, à partir du moment où le salariat instaure une séparation entre les structures de formation et les structures de production, leur rapport devient problématique : on ne peut ni considérer que chacune de ces structures est autonome, ni admettre que l'une est complètement déterminée par l'autre. Mateo Alaluf a tenté d'élargir cette perspective, et d'ébaucher, à partir d'une analyse « des modes de détermination entre formation et emploi », « une théorie de la qualification comme valeur de la force de travail qui se reconstitue dans le mode de vie » (Alaluf, 1986a : 16).

DEUXIEME PARTIE L'AUTOMATISATION, MODE D'EMPLOI

« O temps, suspends ton bol, ô matière plastique
D'où viens-tu ? Qui es-tu ? et qu'est-ce qui explique
Tes rares qualités ? De quoi donc es-tu fait ?
D'où donc es-tu parti ? Remontons de l'objet
A ses aïeux lointains ! Qu'à l'envers se déroule
Son histoire exemplaire. En premier lieu, le moule.
Incluant la matrice, être mystérieux,
Il engendre le bol ou bien tout ce qu'on veut.
Mais le moule est lui-même inclus dans une presse
Qui injecte la pâte et conforme la pièce,
Ce qui présente donc le très grand avantage
D'avoir l'objet fini sans autre façonnage.
Le moule coûte cher ; c'est un inconvénient.
On le loue il est vrai, même à ses concurrents.
Le formage sous vide est une autre façon
D'obtenir des objets : par simple aspiration,
A l'étape antérieure, soigneusement rangé,
Le matériau tiédi est en plaque extrudé.
Pour entrer dans la buse il fallait un piston
Et le manchon chauffant — ou le chauffant manchon
Auquel on fournissait — Quoi ? Le polystyrène
Vivace et turbulent qui se hâte et s'égrène... »

Raymond QUENEAU

CHAPITRE VI

Polyvalence et formules chimiques

1. Un fil conducteur

Des chercheurs qui se montraient très sceptiques face aux restructurations de l'organisation du travail expérimentées dans les années soixante-dix, lors de la précédente crise du taylorisme, semblent aujourd'hui prendre au sérieux des formes semblables d'élargissement du travail et d'enrichissement des tâches. Comment et pourquoi des principes analogues de polyvalence peuvent-ils désormais apparaître comme l'indice d'un changement de régime après avoir été analysés comme une recombinaison de tâches parcellaires, une forme d'interchangeabilité, susceptible d'accroître la charge de travail ?

Comment faut-il comprendre le rapport entre les « changements » qui se donnent à voir — tout spécialement quand la technologie les rend visibles — et les manières de les voir ? Comment situer ces changements dans un cadre qui ne soit pas strictement déterminé par la manière de définir l'étalon taylorien ?

De même, dans les discussions sur le post- ou le néo-fordisme, s'affrontent des arguments qui, selon la définition du modèle de référence, permettent de conclure à sa fin aussi bien qu'à sa reproduction. Il faut alors s'interroger sur la pertinence et la généralité de ce modèle pour décrire les configurations de la production adoptées jusque dans les années soixante-dix.

L'archétype de la production massive et standardisée ne convient ni pour caractériser les industries chimiques ni pour décrire l'industrie du bâtiment, par exemple. Pourtant, ces « exceptions » et les pratiques appliquées de longue date dans ces branches n'ont jamais été jugées incompatibles avec le système productif ni susceptibles de l'ébranler.

Avec le recul, des recherches empiriques, dont celles auxquelles j'ai participé, qui s'appliquent précisément à la chimie, au bâtiment et aux fabrications métalliques, semblent avoir gagné en cohérence.

A les considérer dans leur forme première, celle du « rapport de recherche », on y retrouve bien l'accent de la demande ponctuelle, la singularité des études de cas, les contraintes de l'enquête de terrain et le « carcan » de l'organisation du travail.

Malgré l'effet de reconstruction qui peut donner à des productions disparates l'apparence d'un puzzle homogène, il faut reconnaître qu'un fil conducteur les rattache, la polyvalence. Or ce fil est aussi conduit par le souci de mettre à l'épreuve des questions qui n'étaient pas simplement celles de « la mode », mais celles de la « crise ». Au cours d'une période précisément marquée par le chômage, ces études étaient, comme tant d'autres, animées par des attentes vis-à-vis de l'innovation technologique. Les « savoir-faire » ouvriers et la mobilisation des compétences n'apparaissaient pas encore comme un thème prioritaire. Toutefois, les relations entre l'organisation de la production, l'emploi et la formation de la main-d'œuvre se sont de plus en plus nouées autour de la polyvalence.

Progressivement aussi, ce fil conducteur fait place à une hypothèse de continuité : les formes premières de l'automation expérimentées depuis trente ans ne semblent finalement pas qualitativement différentes de celles que l'on peut analyser dans les applications de l'automatisation actuelle.

En dépit de la diversité des contenus qu'elle peut prendre, la polyvalence s'inscrit dans la poursuite de cette même « disjonction entre le travail des machines et celui des hommes » dont parlait Naville.

Dans cette optique, les technologies automatisées ne sont pas exogènes, elles sont la matérialisation des rapports sociaux. Autrement dit, polyvalence et automatisation ne sont que les deux faces d'un même mode d'emploi et il n'y a pas lieu de donner un contenu *a priori* positif ou négatif à cette polyvalence ; elle ne prendra son sens qu'au travers du processus de qualification.

2. Homme total ou travailleur amovible

La polyvalence n'est ni une notion neuve en sociologie du travail, ni une pratique récente de gestion de la main-d'œuvre. Il est d'ailleurs significatif que le débat entre Naville et Friedmann, évoqué dans la première partie, s'amorce sur une discussion autour de l'idée d'« homme complet ».

La notion de polyvalence est dotée d'une capacité d'enchantement qui va bien au delà de ce que permettrait une description plus pragmatique. Des termes tels que « pluri-activité » ou « mobilité » sont, par exemple, nettement moins captivants ; en revanche, « pluridisciplinarité » relance l'imaginaire. La connotation généralement positive du mot *polyvalence*, capable de générer des consensus, malgré ses ambiguïtés, le rend d'autant plus suspect qu'il s'applique au travailleur. Envisagée dans le contexte abstrait de la culture ou de la

pédagogie humaniste, l'alternative entre connaissances générales et particulières s'avère plus aisément discutable¹ que celle entre le travailleur polyvalent ou spécialisé.

Dans l'*Essai sur la qualification*, Naville distingue la spécialité de « l'ouvrier spécialisé », de celle de l'ouvrier qualifié et de la spécialisation dans la profession médicale, par exemple, et d'ajouter :

« il faudrait aussi considérer de ce point de vue le *moment* de la spécialisation, car il apparaît souvent qu'une spécialisation peut avoir une portée différente selon qu'elle est acquise avant ou après une compétence technique plus générale » (Naville, 1956 : 43).

La même année, Friedmann cite cette phrase de Naville pour abonder dans son sens et faire valoir la nécessité d'une « phénoménologie de la spécialisation dans notre civilisation technique » (Friedmann, 1956-1962 : 163). Mais il ne suffit pas d'opposer l'activité parcellaire du spécialiste à la spécialisation qui suit la formation polyvalente pour que le phénomène devienne transparent.

C'est sur ce point aussi que se durcit la controverse, au moment où Friedmann se voit directement interpellé par Christiane Barrier, collaboratrice de Naville, pour avoir vu dans la recomposition des tâches matérielles l'indice d'une réunification de l'homme.

« Dans l'hypothèse la plus favorable où l'automatisation et l'intégration des tâches transformeraient l'« ouvrier spécialisé » en « polytechnicien », celui-ci serait-il pour autant un « homme complet » ? » (Barrier, 1962 : 77).

Si Friedmann répond par l'affirmative, il s'écarte plus encore de Marx pour se ranger aux côtés de Proudhon.

Friedmann accepte — non sans étonnement — d'être qualifié de *proudhonien* voire d'*optimiste*, plus volontiers qu'il n'admet l'opposition où Marx se voit ainsi « corseté ». Naville, lui-même, répond-il, est bien placé pour savoir que la pensée de Marx a évolué sur ce point (Friedmann, 1962 : 396-397).

La position de Proudhon, est effectivement plus limpide que celle de Marx. Pour le premier, l'apprentissage polytechnique et la revalorisation du travail signifient le retour de l'ouvrier entier, celui du métier (Rolle, 1971 ; Alaluf, 1986a).

En quoi « l'individu à développement intégral » de Marx² se distingue-t-il de l'« ouvrier synthétique » de Proudhon ?

Pour Judith Schlanger, l'homme intégral de Marx s'apparente, d'abord, à celui de Fourier (Schlanger, 1971 : 235, 247-253). L'Harmonien de Fourier est polyvalent dans la mesure où les tâches sont délimitées mais leur répartition variable : chacun peut se livrer tour à tour à une multitude d'occupations, choisies spontanément. La *variété* des aspirations et des aptitudes semble alors

moins scandaleuse aux yeux des détracteurs de Fourier, dit Schlanger, que la *variation* des attributions, qui « brouille » la stabilité des spécialisations. Auguste Comte, rappelle-t-elle, s'est ainsi insurgé contre l'« aberration philosophique » que représente l'alternance de multiples activités. C'est l'exclusivité des occupations et non leur spécialité qui est en cause chez Fourier comme dans les textes marxistes. L'homme intégral peut, tour à tour, chasser, pêcher, philosopher sans être voué à devenir exclusivement chasseur ou pêcheur ou philosophe :

« tout ce qu'il est, il l'est entre autres » (Schlanger, 1971 : 248-249).

Judith Schlanger ne cache pas sa perplexité devant cette vocation multiple ou plutôt cette absence de vocation prônée dans *L'Idéologie allemande* :

« Perspective surprenante dont il serait trop facile de relever l'inadéquation par rapport au temps de l'acquisition de toute compétence, technique ou artistique, par rapport au temps de l'exercice et de l'entretien d'une aptitude, par rapport au temps de la maturation et de la réalisation de l'œuvre » (Schlanger, 1971 : 252).

De son côté, Lucien Sève est frappé par l'utopie qui conditionne l'épanouissement de l'homme intégral. Comment pourrait-il jamais advenir s'il dépend de l'abolition de la division du travail *en général* ? (Sève, 1972 : 452).

Ce n'est apparemment pas dans *L'Idéologie allemande*, mais dans les œuvres de maturité qu'il faut chercher la solution. Le développement de l'individu intégral est à nouveau évoqué dans un passage fameux du livre 1 du *Capital*, à propos des contradictions de l'industrialisation. Tout en reproduisant l'ancienne division rigide du travail, la grande industrie détient un potentiel technique révolutionnaire, requérant la fluidité des fonctions et la mobilité universelle du travailleur.

« La grande industrie, par ses catastrophes mêmes, établit que c'est pour tous une question de vie ou de mort de reconnaître la variété des travaux et, par suite, les aptitudes les plus diversifiées des ouvriers comme la loi générale et sociale de la production et d'adapter les circonstances à la réalisation normale de cette loi. C'est une question de vie ou de mort de changer la situation monstrueuse, de remplacer la misérable population ouvrière, toujours disponible et mise en réserve pour les besoins variables de l'exploitation capitaliste, par des hommes absolument disponibles pour les exigences variables du travail, de substituer à l'individu parcellaire, simple exécutant d'une fonction sociale de détail, l'individu à développement intégral, pour qui les diverses fonctions sociales ne seraient que des façons différentes et successives de son activité » (Marx, 1867, 1924 : 175) ³.

La recomposition des tâches est-elle pour autant une tendance de l'industrie moderne qui permettrait de dépasser l'opposition entre travail manuel et

intellectuel ? « Les exigences variables du travail » et la mobilité des travailleurs ont-elles quelque chose à voir avec les changements de *métiers* évoqués par un ouvrier français à son retour de San Francisco ? Marx a en effet jugé bon de placer en note cette citation de Corbon :

« Je n'aurais jamais cru que je serais capable d'exercer tous les métiers que j'ai pratiqués en Californie. J'étais convaincu qu'en dehors de la typographie je n'étais bon à rien (...) Une fois au milieu de ce monde d'aventuriers qui *changent de métier plus facilement que de chemise*, ma foi, j'ai fait comme les autres. Le métier de mineur ne me donnant pas assez, je suis allé à la ville, où j'ai fait tantôt de la typographie, tantôt de la toiture, etc., etc. (...) Cette expérience (...) m'a donné la conviction qu'en aucune circonstance je ne me tiendrais pour sérieusement embarrassé si le travail d'une profession quelconque venait à me manquer. Je me sens moins mollusque et beaucoup plus homme » (Anthime Corbon, *De l'enseignement professionnel*, 1860 : 50 ; cité par Marx, 1867, 1965 : 991-992).

La clé du développement universel des individus, de l'accomplissement polyvalent n'est plus seulement la formation polytechnique mais « la riche utilisation d'un temps libre croissant » (Sève, 1972 : 453). Or cette clé est aussi celle de la dissension entre Marx et Proudhon et des divergences entre Naville et Friedmann.

Dès 1950, Friedmann avait donc entrevu dans ce même extrait du *Capital* l'amorce d'une conception de la revalorisation du travail manuel à laquelle il se ralliait et dont il rappellera ensuite la complexité (Friedmann, 1963 : 396). Ce n'est pas sur le plan du travail productif, estime Friedmann, mais dans le loisir actif que se vérifient les anticipations de Karl Marx. L'évolution technique infirme, dit-il, les prévisions du livre I du *Capital*, mais confirme la version nuancée, et posthume, qui conclut le livre III, où Marx fait de la réduction de la journée de travail la condition fondamentale du développement intégral du travailleur (Marx, 1864-1875, 1968 : 1484-1488). Ainsi assouplie, cette conception de la « revalorisation du travail par le polytechnisme et le développement intégral de l'individu » pourrait, dit-il, « servir d'épigraphe à l'effort contemporain des sciences de l'homme, appliquée au travail industriel » (Friedmann, 1950, 1963 : 373). L'homme de Friedmann à qui la technique *donne congé* n'en reste pas moins « l'homme de formation artisanale », « l'individu polyvalent », l'« omnipraticien » (Friedmann, 1956, 1964 : 220).

La chronologie des réflexions de Marx prend, dans la lecture de Naville, le sens d'une maturation et non de tergiversations.

La réduction de la journée de travail qui conditionne finalement la jouissance humaine, n'est pas seulement la conclusion du dernier livre du *Capital*, elle constitue la suite logique d'une pensée qui n'a jamais cherché à *organiser* le travail mais bien à le *supprimer*. Aux yeux de Marx, explique Naville, la

tendance vers un développement intégral de l'individu dépend avant tout de la réduction du temps due à la productivité des machines automatiques :

« Ce qui pour Marx, permet un saut du travail parcellaire au « développement intégral », ce n'est pas une recombinaison des tâches, c'est l'accroissement du temps disponible en dehors des tâches » (Naville, 1957, 1967 : 321-322).

Par conséquent, ce n'est ni dans le « loisir actif » — complément du travail — ni dans la « libération » du travail — intrinsèquement contradictoire — que pourrait se situer l'épanouissement intégral de l'individu, mais dans l'abolition du travail.

Naville se montre disposé à admettre, avec Friedmann, que la polyvalence de l'opérateur relève d'un autre ordre de préoccupations que le développement intégral de l'individu dans la société socialiste. Il s'agit :

« d'un *autre* problème que Marx, par bonheur, n'a pas cherché à résoudre par une recette précise, ce qui prive ses critiques actuels du plaisir de la rejeter après confrontation avec nos tristes réalités » (Naville, 1963b : 235).

Dire que ces perspectives constituent un *autre problème* ne suffit pas à évincer les supputations sur cette sorte de personnalité de base qui viendrait à se déployer dans la polyvalence.

Voici venu le moment de rapprocher trois détails caractéristiques qui témoignent de la propension à interpréter en termes psycho-biologiques les structures qui conditionnent la polyvalence ou la spécialisation. A cette occasion, représentations sociales et sociologiques semblent se rejoindre.

1. Dans la première édition française du *Capital*, le passage sur « l'individu intégral » introduit des termes qui n'ont rien à voir avec l'original. Malgré la relecture de Marx, ces termes se sont perpétués et ont été repris dans certaines traductions ultérieures. Maximilien Rubel a en effet adopté la formule très personnelle du premier traducteur, Joseph Roy :

« l'individu intégral (...) ne donne (...) qu'un libre essor à la diversité de ses capacités naturelles ou acquises » (Marx, 1867, 1963 : 991-992).

La version de Molitor, citée précédemment, s'en tient à une restitution plus littérale :

« l'individu à développement intégral, pour qui les diverses fonctions sociales ne seraient que des façons différentes et successives de son activité » (Marx, 1867, 1924 : 175).

De fait, le texte original ne fait pas la moindre allusion aux capacités, mais bien à des modalités d'activités différentes⁴. Pourquoi le traducteur a-t-il cru bon d'interpréter ces activités en termes de capacités et ces modalités en termes d'inné ou d'acquis ? Pensait-il, ainsi, rendre l'esprit mieux que la

lettre ? Mais quel sens pourraient avoir ces capacités naturelles dans la pensée de Marx ⁵ ?

2. Le lecteur aura sans doute relevé, cette même formule parmi les quatre éléments de qualification proposés par Friedmann et Reynaud (voir chapitre v). En effet, les « qualités requises » y sont, là aussi, distribuées en « aptitudes innées » ou capacités « acquises ». Ce critère ne semble pas encombrant à des auteurs qui affirment néanmoins l'orientation sociologique de leur analyse (Friedmann, Reynaud, 1958 : 452-453).
3. Dans sa réponse, Naville, concerné par l'argument « sociologique », ne relève pas ce détail (Naville, 1963b). Il s'est pourtant montré peu disposé à fonder la division du travail sur les aptitudes personnelles (Naville, 1962 : 12). D'ailleurs, toute sa *Théorie de l'orientation professionnelle* entreprend une lecture sociologique de la théorie de l'adaptation, où le concept d'*adaptitude* entend renverser la logique des *aptitudes* comme « facultés dépendantes de la personne ». On ne peut manquer de saluer d'emblée la perspective où les « aptitudes sont dérivées des besoins — ou plutôt des moyens socialement mis en œuvre pour satisfaire les besoins — » et non les besoins dérivés d'aptitudes considérées comme données (Naville, 1945, 1972 : 84). Il n'en reste pas moins surprenant que l'auteur éprouve le « besoin », pour étayer son argumentation, de distinguer, comme d'autres, « l'aptitude professionnelle innée, acquise ou exercée » (*ibid.*, p. 84) ou de se référer à « des dispositions biologiques de l'homme », fussent-elles polyvalentes :

« Les prétendues aptitudes spécifiques pour cent métiers modernes (...) existeraient-elles si les professions elle-mêmes ne les avaient pas créées, extraites de la polyvalence des dispositions biologiques de l'homme... ? » (Naville 1945, 1972 : 85).

Sauf à dire que cette polyvalence native est complètement indifférenciée — auquel cas, on pourrait aussi bien s'en passer — il faudrait alors se résoudre à faire dépendre l'étude de la formation professionnelle d'une théorie de la nature humaine.

Tout semble se passer comme si la réflexion sur la division du travail ne pouvait se dispenser de conceptions du développement cognitif, dont la problématique de la polyvalence constitue le premier révélateur (et que la filiation humaniste des sciences sociales, en France comme en Belgique, ne suffit sans doute pas à expliquer) ⁶.

Alors que la production chimique va illustrer cette capacité de l'automatisation à mobiliser des opérateurs polyvalents, c'est dans le secteur de la construction — où les chantiers représentent une autre forme de mobilité —

que des conceptions de la formation « polytechnique » seront mises à l'épreuve.

3. D'un type à l'autre

Avec ses désignations et ses usages multiples, la notion de « polyvalence » permet-elle d'établir des points de comparaison entre des branches aussi différentes que la chimie, le bâtiment ou la mécanique ?

La construction et la chimie apparaissent, en effet, comme des industries radicalement opposées du point de vue du procédé de production. Empruntant à Söhn-Rethel ses critères d'économie du temps, Benjamin Coriat a plusieurs fois proposé une typologie des activités de production qui *a priori* limite la portée de telles comparaisons (Coriat, 1980, 1984).

Dans les industries de *process*, ou industries de *propriétés*, telles que la pétrochimie, explique-t-il, « le rythme de production ne dépend pas du rythme de travail » (Coriat, 1980 : 52). Les interventions humaines sont décisives (contrôle-guidage des automates qui conduisent le déroulement continu du *process*) mais ne déterminent pas la quantité de produits. Dès lors, le travail direct ne constitue pas le facteur principal dans l'établissement des coûts et des prix.

Dans les industries de *forme*, au contraire, « le rythme de travail règle le rythme de production et donc, le volume de production » (Coriat, 1980 : 51). La cadence de travail intervient directement dans la formation des valeurs d'échanges.

L'organisation du travail prendra des modalités différentes, selon que l'objectif d'économie du temps demande une action sur le rythme de travail (industries de formes) ou sur l'utilisation des capacités installées (industries de propriétés). Dans les premières, le travail est organisé en une série de postes parcellisés et répétitifs, selon le modèle taylorien-fordien. Dans les industries de *process*, les opérateurs polyvalents ne semblent pas physiquement attachés à un poste déterminé.

Coriat distingue ensuite les industries de forme selon la taille des séries. Dans les productions en grande série de produits standardisés (l'automobile ou la confection, par exemple), domine « la forme *Atelier* régie par les stricts principes tayloriens et fordien de parcellisation et de répétitivité du travail ». Dans les industries où les contraintes de variabilité dominent, prévaut la forme *Chantier*, où, traditionnellement, la banalisation des tâches cohabite avec d'autres procédés d'économie du temps (Coriat, 1984a : 93-94).

C'est sur cette même opposition, d'ailleurs, qu'à son retour des Etats-Unis, Le Corbusier prépare la rationalisation du chantier :

« Je sors des usines Ford à Detroit. Architecte, je suis plongé dans une sorte de stupeur. Quand j'apporte sur un chantier une liasse de dix billets de mille francs, de tout cela on ne fera même pas une simple chambre ! Ici, pour dix billets, Ford donne la prestigieuse voiture que l'on sait. (...) Sur mon chantier, on travaille à coup de haches, de pioche, de marteau ; on scie, on rabote, on ajuste au mieux ou au pire. D'un côté la barbarie, de l'autre — ici chez Ford — les temps modernes. J'ai assisté au montage des voitures à la chaîne : six mille voitures par jour ! Sauf erreur, une voiture toutes les quarante-cinq secondes. Au bout du tapis, les mécanos se relaient ; l'un monte prestement, s'assied, presse le bouton de mise en marche. On se dit, oppressé : « ça va rater ! ça ne partira pas ! » Ça ne rate *jamaïs*. (...) Chez Ford, tout est collaboration, unité de vue, unité de but, convergence parfaite de la totalité des gestes et des pensées » (Le Corbusier 1937, 1965 : 190-191).

Si la chimie et la construction s'opposent entre elles du point de vue du procédé de production, elles s'opposent toutes deux au troisième terme, la stricte parcellisation fordienne. La construction industrialisée ne réalise qu'imparfaitement le vœu de Le Corbusier de construire les maisons à la chaîne.

De plus, le niveau où s'appliquent les critères d'économie de temps n'est pas toujours évident. Coriat signale d'ailleurs que dans une branche de type *process* telle que l'industrie cimentière, le travail exécuté au niveau de « la carrière » s'apparente à l'organisation taylorienne (Coriat, 1980 : 51). Dans la construction, la préfabrication qui se joue en amont du chantier organise des marchés spécifiques.

En outre, le caractère discriminant de ces critères s'atténue considérablement à la lumière de ce qui constitue leur fondement. Est-ce, en effet, la *nature* (apparemment évidente) de la transformation opérée qui permet de distinguer les industries de formes et de propriétés, ou bien la *manière* dont cette transformation se déroule ? Comme l'indique leur nom, les industries de *formes* impriment une forme physique particulière aux produits fabriqués, alors que, dans les industries de *propriétés*, les produits résultent de réactions physico-chimiques.

« Le critère principal de distinction entre ces deux types d'industrie concerne donc la *valeur d'usage* des produits fabriqués » (Coriat, 1980 : 52).

Or l'action sur la forme, loin de s'écarter du principe du *process*, s'en rapproche à d'autres égards. Le moulage, comme l'illustre la parodie de Que-
neau placée en épigraphe de cette deuxième partie, est bien une technique de mise en forme « automatique » au sens où elle économise des opérations de façonnage. De même, les procédés de déformation de matière, par emboutissage, fonderie, presse ou estampage, sont plus rapides que des techniques d'enlèvement de matière telle que l'usinage. Non seulement ces procédés

économisent l'évacuation des « copeaux » — contrainte importante de l'usinage — mais ils rendent la transformation instantanée et son dénouement aussi inéluctable qu'une réaction chimique. La plasticité des matières, l'intégration des outils et des dispositifs de contrôle à la réaction, sont autant de moyens d'accroître la fluidité du processus. Le développement de tels moyens et la tendance à substituer des procédés de déformation de matière à des procédés d'enlèvement de matière s'inscrivent dans cette « chimisation générale de l'industrie » dont parle Naville (Naville, 1963a : 40-43).

D'autre part, la définition de Coriat surdétermine la distinction entre l'acte de transformation « humain » (mise en forme) ou « naturel » (réaction physico-chimique). Or ce qui est en jeu dans la réaction « naturelle », c'est précisément son caractère « automatique ». Théoriquement, elle se déroule indépendamment de l'opérateur. L'aléa ou la panne — requérant une intervention humaine — est ce qui rapproche, plus souvent qu'à son tour, le *process* d'une industrie de forme, tout comme l'automate rapproche l'acte de mise en forme d'une réaction qui se produit naturellement (spontanément). Dès lors, la distinction initiale, où la nature de l'opération vient à cristalliser l'opposition entre intervention manuelle et surveillance intellectuelle, semble devoir être reformulée non comme une différence de nature entre deux procédés, mais comme une différence de degré d'automatisation, comme tendent d'ailleurs à l'illustrer les formes récentes de production flexible, on y reviendra.

Cette reformulation présente, en outre, l'avantage de laisser ouverte l'interprétation de la division et de l'organisation du travail, en faisant de la forme taylorienne, par exemple, un dosage particulier des paramètres de l'économie des temps.

4. L'archétype du process

Les critères technico-économiques qui sont à l'origine de la typologie des processus de production présentent l'architecture productive des industries chimiques comme une configuration de « filières » (segments productifs articulés par des marchés) arborescentes, fondamentalement structurées par l'axe pétrochimique, dominées par l'« amont » de cet axe, c'est-à-dire par les stratégies des firmes qui assurent l'extraction et la synthèse des produits de base. Ces segments productifs, à forte intensité capitalistique, représentent précisément cet archétype du *process*.

A considérer les conditions actuelles dans lesquelles se produisent les chaînes de réactions de vapocraquage, de distillation, ou de purification, la continuité des processus de production chimiques apparaît comme une propriété « naturelle » de la matière, décourageant la manipulation humaine au profit du pilotage à distance. L'histoire des industries de flux révèle néanmoins que cette propriété n'est pas « donnée », que la mise en œuvre de la continuité

a fait l'objet d'un intense processus de recherche et d'expérimentation industrielles, depuis le milieu du XIX^e siècle. François Vatin décrit ainsi le rôle fondamental de l'art de l'ingénieur dans l'ordonnement des procédés imaginés par les chimistes :

« c'est ce bon ordonnancement productif qui permettra à la fois d'extérioriser et donc de limiter quantitativement le travail humain, et d'accélérer les débits de production en réduisant les stockages intermédiaires et les à-coups. Il est alors possible de réaliser une production en continu, préfigurant les formes actuelles d'automatisation dans les industries de processus » (Vatin, 1987 : 114).

Ainsi, si le procédé de fabrication de la soude imaginé par Solvay l'a emporté sur celui de Leblanc, c'est, explique Vatin, parce que la continuité y est rendue intrinsèque à la réaction.

« Pour la première fois, une opération chimique un peu complexe est organisée selon le principe de la circulation continue de matières fluides, gaz et liquides, à l'intérieur des installations » (Vatin, 1987 : 118).

De même, à partir du moment où produit et procédé se « confondent » dans une « structure productive en forme de tubulure », le raffinage pétrolier se développe selon ce principe de fluidité, principe qui connaîtra son plein essor avec les premiers dispositifs de régulation pneumatiques. La fluidité n'apparaît donc pas comme un état de la matière traitée, mais comme une opération d'automatisation, c'est-à-dire d'autonomisation, du procédé.

Ce détour historique encourage non seulement à relativiser la spécificité des industries de *process*, mais conforte l'hypothèse d'un « idéal de fluidité » ou d'une « chimisation » générale de l'industrie, au sens de Naville (Naville, 1963a).

A quel titre les formes d'organisation du travail caractéristiques de cet archétype sont-elles comparables à d'autres et quel sens faut-il donner à cette comparaison dans l'évolution des pratiques d'emploi ?

La description qu'en donne Coriat, en 1978, apparente déjà les industries de *process* à la production en grandes séries.

« Quoique très progressivement, c'est d'emblée sur un mode « fordien » que ces industries se sont développées » (Coriat, 1978 : 110).

La cadence imprimée par le dispositif de production, comme par la chaîne fordienne, n'a plus à être stipulée sous forme de « temps alloués », comme dans le système taylorien au sens strict.

Dans une contribution déjà citée, Robert Linhart éclaire la manière dont cette représentation est entretenue par les principaux intéressés. Interrogés à ce sujet, des ouvriers et techniciens déclarent, en effet, qu'il n'y a pas véritablement d'organisation du travail en pétrochimie. Cependant, au fur et à mesure

qu'ils décrivent leurs activités, il apparaît que les consignes, pour être informulées n'en sont pas moins présentes et efficaces, intériorisées sous forme d'« impératifs » techniques « inéluctables » et autres « risques inhérents à la nature chimique de la réaction » (Linhart, 1978 : 22).

En outre, ce qui, d'après Coriat, fait l'originalité de ces industries, c'est la différenciation des conditions d'exercice du travail et la différenciation des statuts, c'est-à-dire l'adoption d'une organisation mixte : la polyvalence pour les uns, l'application des principes de l'organisation scientifique du travail pour les autres. A la base même de ce dédoublement de la force de travail, une segmentation plus poussée opère déjà, qui n'est fondée par aucune nécessité technique.

La séparation entre conception et exécution, d'abord, la subdivision de la production en fabrication et entretien ensuite et, enfin, la répartition des tâches de fabrication entre « surveillance » et « manutention », concourent à cliver la main-d'œuvre selon quatre composantes :

« a) des ingénieurs, techniciens, et cadres occupés à la préparation du travail, b) des ouvriers « spécialisés » de surveillance-contrôle-guidage des automatismes, c) des os et manœuvres de manutention, nettoyage, conditionnement, expédition et d) des ouvriers professionnels et techniciens d'entretien » (Coriat, 1978 : 111).

C'est dans l'attribution de la qualification que se noue, explique Coriat, la différenciation des statuts. Au début des années soixante-dix, 65% des ouvriers déclarés qualifiés, d'après les statistiques de la branche, sont ceux de la catégorie (b), les « surveillants-opérateurs », et 32% sont des ouvriers professionnels « de corps de métiers » (mécanique, électricité, etc.), chargés de l'entretien (d). Ensuite, les industries chimiques et pétrolières ont connu une série de restructurations, au cours desquelles se développe le régime de la polyvalence, c'est-à-dire la conjugaison des fonctions de fabrication et d'entretien.

L'enjeu de l'opération est très clairement énoncé, en 1975, dans une brochure de *Esso-Chimie* que commente Coriat (1978 : 118-119) : alléger le personnel, compenser les effets de l'absentéisme des opérateurs postés, répartir la charge de travail selon les fluctuations des commandes, augmenter la charge de travail pendant les « temps morts et les pores » de la journée de travail, « casser, à l'intérieur de l'usine, le quasi-monopole des savoirs techniques » de l'entretien. Accompagnée d'une augmentation de rémunération, cette restructuration aboutit à faire des opérateurs de fabrication, ainsi rendus interchangeables, un « noyau » stratégique, tandis que l'autre fraction de la main-d'œuvre ouvrière se verra mise « hors statut » par le truchement de la sous-traitance, de l'intérim ou du louage de services. Initialement réservé aux tâches de manutention et de nettoyage, le recours aux « intérimaires » aboutit d'abord à tronquer

les statistiques sectorielles de ces catégories et donc à surestimer le niveau de formation des travailleurs effectivement occupés par l'industrie chimique. L'extériorisation des tâches connexes conduit aussi à marginaliser ces fractions de travailleurs de l'accès aux conditions de salaires et de travail régies par les conventions sectorielles. Désormais, poursuit Coriat, ces pratiques s'étendent aux tâches qualifiées, et particulièrement à des tâches essentielles d'entretien, de telle sorte, que dans un secteur réputé pour ses « garanties » d'emploi et de salaires, trois travailleurs sur quatre n'en bénéficieraient pas (Coriat, 1978 : 121).

De manière significative, les transformations qui interviennent à la même époque dans un autre type de *process*, l'industrie cimentière, se prêtent à une lecture analogue de Coriat. Là aussi, la mise en place de la polyvalence s'accompagne d'un processus d'extériorisation d'une fraction de la main-d'œuvre par la sous-traitance et le travail intérimaire. La polyvalence reconnue en termes de rémunération y désigne la capacité des ouvriers de fabrication, dûment formés, à effectuer des « remplacements provisoires » sur un ou deux emplois de niveau égal ou supérieur au leur.

Cette « flexibilité » (c'est-à-dire, précise Coriat, « la mobilité sur les postes de travail d'un même atelier », par opposition à la *mobilité* proprement dite, celle qui désigne « le déplacement inter-entreprises ») n'entraîne pas l'acquisition d'un « métier connexe », puisqu'elle participe d'un processus d'homogénéisation au cours duquel les « rigidités » des postes, les distinctions d'emplois sont précisément supprimées et les fonctions banalisées (Coriat, 1980 : 57-58).

Finalement, « la même et unique exigence de production des marchandises au moindre coût » commande l'organisation du travail dans les industries de *process* aussi bien que dans le procès de travail « de type taylorien ou fordien » ; mais, pour Coriat, les principes de l'homogénéisation du travail et ses effets demeurent différents dans ces deux types d'industries.

Or ces principes et ces effets se ramènent à nouveau à ce qu'il y a de plus discutabile dans l'analyse du procès de travail taylorien ou fordien, à savoir sa définition « par le caractère non qualifié et non qualifiant des postes de travail » (Coriat, 1980 : 70). Inversement, si le processus de qualification n'est pas supposé *déterminé*, et notamment pas déterminé par les principes de l'organisation scientifique du travail, les tentatives de recomposition des postes dans les industries de formes, que Coriat évoque d'ailleurs, peuvent être envisagées, au moins à titre d'hypothèse, dans la même perspective que les formes de flexibilité adoptées dans les industries de *process*.

Faut-il alors considérer que la segmentation des formes de mise au travail se généralise sous la forme d'un dualisme du marché du travail ? Admettre que les processus d'homogénéisation sont en même temps producteurs de différences, c'est aussi restituer aux marchés du travail la dynamique masquée par

une coupe instantanée. L'apparent dualisme enregistré à un moment déterminé peut, en effet, dissimuler les continuités entre les formes d'emplois et les processus de précarisation, précisément dans ces années où abondent les références aux compétences.

5. La production chimique en série

En aval des filières de base, se situent des industries chimiques (produits pharmaceutiques, cosmétiques, détergents, etc.) fonctionnant sur le mode semi-continu, ou séquentiel. Les produits, fabriqués en lots ou en séries, sont ensuite traités sur des chaînes de conditionnement, selon le modèle des industries de « formes ». Des monographies comparées, réalisées par le Groupe de sociologie du travail, en France et en Angleterre, apportent des arguments à l'appui de l'hypothèse d'une convergence des pratiques de flexibilité dans les différents processus de production (Dubois, Monjardet, 1979).

Par rapport aux autres industries de série étudiées, le cas des usines (deux françaises et une anglaise) de produits chimiques de grande consommation se singularise, en effet, par l'importance de la mobilité interne. Explicitement introduite « sous le couvert d'une politique d'amélioration des conditions de travail », cette formule, adaptée aux fluctuations de la production et de l'effectif (absentéisme), permet d'accroître la productivité du travail sans modifier les autres paramètres de l'organisation du travail (cadences, horaires, contenu des postes, etc.).

En pratique, expliquent Dubois et Monjardet, l'ampleur de la mobilité connaît une série de restrictions. En fabrication, la polyvalence des opérateurs est effective et totale à l'intérieur d'un même atelier, elle requiert la capacité à travailler sur toutes les installations, à connaître tous les produits et tous les modes opératoires, mais cette capacité n'en reste pas moins limitée à un atelier déterminé. Dans les ateliers de conditionnement également, la qualification n'est proportionnelle à l'ampleur de la polyvalence qu'à l'intérieur d'un même atelier. Les plus qualifiés sont ceux qui sont capables de conduire toutes les machines de toutes les lignes ; les semi-qualifiés sont soumis à une rotation inter-postes ou inter-lignes ; la mobilité inter-ateliers est réservée aux travailleurs non qualifiés, chargés des tâches d'appoint.

La délimitation même des « espaces » de mobilité indique que ni la définition des postes, ni la prescription des tâches ne sont affectées par ces formes de polyvalence. C'est la *permanence* de ces attributions qui se trouve affectée, mais non le principe même du découpage.

En termes de classification, la mobilité interne serait favorable à une fraction de la main-d'œuvre ; devenue critère de classification, elle ouvre l'accès à un circuit de postes promotionnels. Les circuits de mobilité reproduisent et parfois accentuent les clivages antérieurs, notamment la segmentation des em-

plois selon le sexe. Par exemple, les ouvrières, réputées « instables », sont écartées des postes requérant, de la part de l'entreprise, un investissement en formation, et se voient donc aussi écartées des circuits impliquant ces postes. Il arrive que la mobilité interne perturbe le système de classification en vigueur. La généralisation de la polyvalence risque, en poussant les postes recomposés vers le haut de la grille des classifications, de produire une structure salariale « inversement pyramidale », jugée incompatible avec les mentalités, et produisant un surcoût salarial.

« Il est probable qu'il faille rétablir alors des différenciations sur d'autres bases que celle du poste occupé ; elles existent déjà partiellement (rétribution à l'ancienneté, salaire personnalisé lié à la manière dont l'individu tient le poste, accès inégal aux heures supplémentaires et aux avantages annexes) » (Dubois, Monjardet, 1979 : 473).

Ainsi donc, les traditions de stratification des salaires et la menace d'un hypothétique surcoût salarial se combinent en une contrainte plus forte que les autres paramètres de l'économie du temps, de manière à réintroduire la différenciation dans un processus d'homogénéisation.

6. Les leçons de la chimie

L'exemple de la chimie peut permettre de reformuler enfin, sinon une « grille d'analyse » de la polyvalence, tout au moins des critères pour en justifier l'intérêt et en apprécier la portée novatrice.

Un premier enseignement que l'on peut tirer du cas de la chimie, c'est que l'effet de la polyvalence dépasse le cadre du procès de travail, le cadre de l'atelier et même de l'entreprise, puisqu'elle définit aussi « par défaut » le statut de la fraction « périphérique » de la main-d'œuvre.

Si l'organisation du travail n'est pas *a priori* interprétée en termes de rapports de pouvoir ou de division du travail, comment apprécier la portée de la polyvalence ?

A l'échelle de la trajectoire individuelle, la réponse est d'emblée discutable : dira-t-on qu'au cours de sa carrière, un travailleur devient de plus en plus polyvalent ou de plus en plus spécialisé lorsque s'étend son « espace de mobilité » ?

Considérée à l'échelle du marché du travail, la notion de polyvalence désigne tout simplement ce que l'existence même de ce marché implique : la possibilité d'exercer des emplois différents. Or l'existence de ce marché signifie aussi la séparation des instances de formation et de valorisation des compétences et demande à considérer la manière dont cette capacité d'exercer des emplois différents se prépare et s'entretient. C'est ainsi que l'école, le taylorisme, la technologie, peuvent apparaître comme autant de processus de formalisa-

tion, de diffusion, ou de banalisation des connaissances, augmentant l'interchangeabilité des individus qui en sont dépositaires. En outre, le fordisme a développé, de manière irréversible, l'articulation de la production à la consommation. C'est ainsi que les produits consommés, et notamment les équipements techniques, tendent à uniformiser les pratiques en vigueur dans la production. De même, la tendance à mettre sur le marché des « ensembles marchandises », des composants modulaires, permet d'extérioriser ou de transférer au client, une part des fonctions « montage » ou « assemblage », avec le savoir-faire requis. Enfin, la prolongation de l'obligation scolaire étend les effets de la « formation générale ». De la sorte, la polyvalence devient alors une modalité même de l'extension du salariat.

Dès lors, et quel que soit l'intérêt respectif des analyses de la division technique des tâches ou des enjeux de pouvoir qu'autorise l'organisation du travail, elles sont toujours relatives à une définition particulière du terme de référence, le taylorisme. Si l'organisation du travail n'est pas traitée comme une fin mais comme un moyen d'économiser du temps, ses modalités n'auront pas à prendre la signification d'un « changement de régime ».

Un deuxième enseignement à tirer de la chimie vient de son caractère archétypique non seulement du point de vue de l'organisation de la production industrielle mais également du point de vue des représentations de l'organisation du travail qui sont supposées l'accompagner. Le terme même de *valence*, nous vient en effet de la même source. Introduite en chimie dès 1868, la notion de *valence*⁷ désigne à la fois le pouvoir d'un élément chimique de se combiner à d'autres, et la valeur numérique de cette combinaison (le nombre d'atomes avec lequel un atome de l'élément considéré peut se combiner). Le terme composite de *polyvalence* s'applique donc à l'élément qui dispose de plusieurs valences, et peut avoir des affinités avec un nombre variable d'atomes.

Quel que soit le sort réservé à la notion de *polyvalence* dans la chimie contemporaine, elle a permis, sous sa forme « vulgarisée », d'actualiser l'ancienne notion de *polytechnique*.

Sans présumer du sens de l'analogie⁸, il faut admettre que la formulation chimique exprime de manière synthétique, et avec leur ambiguïté, les composantes de la problématique de la polyvalence appliquée au travail salarié, et en particulier l'idée qu'une combinaison d'éléments distincts — fragments, unités ou modules — puisse susciter une *synthèse*, dotée de nouvelles propriétés.

Parce que la polyvalence est toujours relative à une classification particulière des travailleurs, il convient de l'apprécier du point de vue de l'effet différentiel qu'elle produit sur la classification, en tant que pouvoir de recombinaison et valeur accordée à cette combinaison.

Notes

¹ Pensons tout particulièrement aux retournements possibles de cette pensée de Pascal : « Puisqu'on ne peut être universel et savoir tout ce qui se peut savoir de tout, il faut savoir un peu de tout ».

² La question de la « polyvalence » est abordée dans *L'Idéologie allemande* (Marx, Engels, 1845, 1968 : 63 sq.), dans *Le Capital* (Marx, 1867, 1965, I, I, pp. 987-992) et dans la *Critique du Programme de Gotha* (Marx, 1875, 1965 : 1419-1420).

³ Il s'agit de la traduction de Molitor (édition Costes). Elle est plus fidèle au texte allemand que la traduction de Rubel publiée dans *La Pléiade* (Marx, 1867, 1963, Paris, Gallimard, La Pléiade, t. 1 : 991-992) ou la version originale de Joseph Roy, pourtant relue et corrigée par Marx (1875). La traduction de Joseph Roy a été rééditée par les Editions sociales (1968, I, 1, t. 2, p. 166) et par Garnier-Flammarion (1969, I, 1, p. 350). Ceci sera développé plus loin.

⁴ Je remercie Jacques Nagels de m'avoir aidé à décrypter ce passage qui s'achève ainsi : « das Theilindividuum, welches blosser Träger einer gesellschaftlichen Funktionen eben so viele verschiedene Bethätigungsweisen sind » (Marx, 1867, 1983, *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*, Dietz Verlag, Berlin, p. 400).

⁵ Dès dix-sept ans, Marx écrivait, en effet : « ...nos conditions au sein de la société préexistent en quelque sorte à nos possibilités de détermination ». (Marx 1835 : *Considérations d'un jeune homme sur le choix d'un métier*, texte publié dans Naville, 1945, 1972 : 371-376 ; p. 373).

⁶ Naville, psychologue avant d'être sociologue, n'a jamais caché son admiration pour les théories de Piaget.

⁷ Etymologiquement, *valence* est emprunté au bas latin, *valentia*, valeur, vigueur (d'après *équivalence*) ; le préfixe venant du grec *polu-*, nombreux. La question de la variabilité de la valence de nombreux éléments a été longuement débattue au XIX^e siècle. La valence intervient dans les tentatives de systématisation des combinaisons chimiques et constitue un des critères de la classification périodique des éléments élaborée simultanément par Meyer et Mendéléiev. La nature des lois anticipées dans le tableau périodique n'a été expliquée qu'ultérieurement par la théorie électronique. Apparemment, le terme de polyvalence ne fait plus partie du vocabulaire habituel des chimistes actuels. On le rencontre encore dans certains manuels didactiques, pour désigner la propriété d'« éléments » ou de « corps » donnant lieu à un transfert variable du nombre d'électrons dans leurs combinaisons avec d'autres.

⁸ A partir du moment où le triomphe de la chimie comme science va de pair avec son industrialisation, il n'y pas lieu d'être surpris par son efficacité « symbolique ». La chimie analytique, explique Isabelle Stengers, n'est d'abord plus « science des réactions mais analyse des combinaisons des produits ». La discipline articule la recherche et ses applications industrielles dans le même moment où elle institue des méthodes de formation accélérée des chimistes. La standardisation des instruments et des produits et l'élaboration de *protocoles* expérimentaux constituent les moyens, les *media*, de cette transformation. La chimie du XIX^e, celle de Liebig « n'est plus celle du double langage, des savants et des ouvriers ». Elle est aussi « la première science à faire communiquer de manière réglée production de la recherche et production des chercheurs » (Stengers, 1989 : 297-319).

La revalorisation du travail en chantier

I. Les nouvelles formes d'organisation du travail

Pour comprendre les enjeux des projets d'humanisation et de revalorisation du travail manuel, dans le secteur de la construction, qui ne présente pas les signes extérieurs d'une industrie de série, il faut, singulièrement, revenir à la précédente crise de l'OST, l'organisation scientifique du travail.

Les « nouvelles » formes d'organisation du travail expérimentées dans les années 1965-75, accompagnées de discours sur l'humanisation et de campagnes de revalorisation, sont généralement présentées comme une réaction aux excès du travail parcellisé et répétitif. Le refus des « Temps Modernes », proclamé dans les luttes ouvrières des années soixante, apparaît alors comme un slogan légitime, comme une cause entendue, préparant en quelque sorte le terrain d'un revirement humaniste.

Or le message est double : ce n'est pas seulement le refus de la monotonie et du travail enchaîné que manifestent alors les grèves et les conflits sociaux, mais aussi, des revendications très concrètes, sur le plan salarial et statutaire. Bien plus, au delà de l'image de l'OST, c'est surtout l'efficacité d'un mode de production, la productivité du travail, qui est ébranlée lorsque s'accroissent l'absentéisme, le *turn over* et les multiples défauts de production. Les milieux gouvernementaux et patronaux ne s'y sont pas trompés, rappelle encore Coriat, qui entrevoient la place centrale du salaire et du revenu dans ce mouvement de « désaffectation » pour le travail industriel.

« Si c'est dans les emplois à caractère répétitif et parcellisé qu'elle prend toute son acuité, c'est parce qu'y *convergent* à la fois *les plus mauvaises conditions de l'exercice du travail et de la reconstitution de la force de travail* » (Coriat, 1979 : 201).

L'organisation du travail ne représente que la face visible et très symbolique des tensions plus profondes qui se manifestent dès ce moment-là, en

France comme en Belgique d'ailleurs. Dans l'exemple même que cite Coriat, la cause de la désaffection est d'abord attribuable au salaire et au revenu et l'argument avancé à l'appui de cette thèse, vient précisément d'un marché où le travail est réputé le moins « répétitif et parcellisé », celui du bâtiment. Dix-sept mille travailleurs français ont émigré, en 1969, vers la Suisse et l'Allemagne, pour s'embaucher dans le bâtiment, secteur « peu attrayant », mais où les emplois sont mieux rémunérés. L'immigration a été, en France et en Belgique notamment, la première mesure destinée à renflouer l'effectif des emplois désertés du bâtiment. A partir du moment où s'installe la crise — l'arrêt de l'immigration intervient en 1974 — où la possibilité de compenser les salaires médiocres par des heures supplémentaire se réduit, une partie de la main-d'œuvre s'oriente vers d'autres secteurs ou d'autres pays, aux salaires plus élevés. La « revalorisation » du bâtiment prend aussi le sens d'une « renationalisation ». Simultanément, l'arrêt de l'embauche dans d'autres industries incite les demandeurs d'emploi à se rabattre vers les activités de construction, ne serait-ce que pour le temps d'un chantier. En France, la « renationalisation » a été un thème explicite de la campagne de revalorisation du bâtiment, encore que certaines entreprises, soucieuses de conserver leurs possibilités de substitution, aient cherché à obtenir des dérogations au blocage de l'immigration (Verhaeren, 1976).

Malgré ses spécificités, le cas du bâtiment invite ainsi à s'interroger sur la portée effective des « nouvelles formes d'organisation du travail » mises en œuvre à cette époque.

Du point de vue théorique, ces formules ont trouvé leur source d'inspiration dans des courants de pensée bien antérieurs à « la crise de l'ost », principalement dans la démarche « socio-technique » diffusée par le *Tavistock Institute of Human Relations*, et dans des expériences pilotes remontant aux années cinquante.

Le Tavistock Institute fut créé à Londres, en 1946, par des chercheurs qui avaient utilisé les méthodes de la dynamique de groupe pour résoudre les problèmes de recrutement de l'armée pendant la seconde guerre mondiale. Le caractère paradigmatique des travaux du Tavistock repose sur l'analogie « systémique ». La notion de *système ouvert*, qui permet de traiter l'entreprise comme un « organisme » dans un milieu, ne vient pas directement de la biologie, mais de la cybernétique. Si l'*ouverture* empruntée à la *théorie générale des systèmes* de von Bertalanffy apparaît bien comme condition minimale pour envisager des échanges entre le « système » et son « environnement », la nature et la portée de ces échanges n'en restent pas moins tributaires du découpage entre ce qui « fait système » et ce qui reste environnant (Bertalanffy, 1956, 1973). C'est cette ouverture qui a permis aux chercheurs du Tavistock (principalement F. E. Emery et E. L. Trist) d'envisager des alternatives organisationnelles

associées à une même technologie, et d'explorer des formes d'« auto-régulation » plus souples et plus flexibles.

La formule des « groupes semi-autonomes » — où l'initiative des méthodes, de la répartition des tâches et de la distribution des primes éventuelles dans une équipe déterminée est partiellement laissée à celle-ci — testée de 1953 à 1970, s'est avérée avantageuse pour les entreprises, tant du point de vue de la productivité que du point de vue des relations sociales (Ortsman, 1978).

Le courant socio-technique proprement dit est issu de la collaboration des chercheurs anglais et de leurs collègues norvégiens impliqués dans le programme de *démocratie industrielle*. Les expériences pilotes réalisées en Norvège, et notamment dans la marine marchande, s'inscrivent dans une démarche participative, impliquant la direction et les représentants du personnel dans la mise en œuvre du processus de changement. L'organisation en équipes semi-autonomes, privilégiée dans ces interventions, est inspirée par des critères de satisfaction au travail (initiative, apprentissage, variété, communications interpersonnelles, etc.).

En quelque sorte, cette approche psycho-sociologique érige en valeurs de groupe les principes individuels de la « théorie des besoins et motivations » de Maslow, sur lesquels reposent les formules d'*enrichissement* et d'*élargissement des tâches* appliquées par Herzberg, au début des années soixante aux Etats-Unis.

Sur le plan purement formel, d'ailleurs, il faut bien reconnaître que la formule de l'équipe semi-autonome est le strict corollaire de l'application simultanée des deux principes de recomposition des tâches. Logiquement, en effet, les possibilités d'articuler des tâches sont à la mesure de leur découpage initial. Si l'on admet que celui-ci constitue la mise en forme d'une hiérarchie — la séparation verticale entre conception, contrôle et exécution — et d'une division technique — la parcellisation horizontale — on ne s'étonnera pas que les tentatives de recomposition verticale, c'est-à-dire l'*enrichissement des tâches*, soient moins fréquentes et surtout moins radicales que les recompositions horizontales, ou *élargissement des tâches*.

Dès 1969, le mouvement de réforme se diffuse en Suède, appuyé par la confédération patronale, et se concrétise, en 1975, dans un millier d'entreprises. Le cas le plus célèbre, celui de l'usine Volvo de Kalmar, est aussi le plus radical, puisque cette usine a été conçue et construite de toutes pièces pour que son organisation matérielle s'adapte au principe de la décentralisation des équipes.

Parce qu'il s'attaque au contenu des tâches et au principe de leur répartition, le courant socio-technique apparaît généralement comme novateur, non seulement par rapport à l'Organisation scientifique du travail, mais aussi par rapport à l'Ecole des relations humaines et aux méthodes de gestion libérales

des organisations. Ce qui fait l'originalité des « Nouvelles formes d'organisation du Travail » (NFOT) ne semble en fait pas résider dans ces principes, leur portée ou leur philosophie, mais bien plutôt dans les modes de gestion de la main-d'œuvre et de la production qu'elles systématisent.

Du point de vue de l'organisation de la production, la matérialisation — le *design* — de la production en *modules* apparaît effectivement comme un dispositif à la fois capable de « casser la chaîne » classique de montage tout en restituant à la technique le statut de variable structurante, sinon déterminante, en dépit des intentions du Tavistock. En ce sens, ces formes d'organisation ont préparé le terrain des ateliers flexibles et, en quelque sorte, activé la mise en application de la micro-électronique.

Il faut encore saluer — sans partager nécessairement toute son interprétation — la clairvoyance de Coriat sur ce point. Il s'agit bien d'une « nouvelle manière de tirer parti du double principe qui supporte la ligne de montage classique », la production « à flux continu » et le « fractionnement du travail » (Coriat, 1979 : 244-261).

La principale transformation réside, en effet, dans un changement d'*unités* : ce n'est plus à l'échelle du poste que les opérations sont découpées, mais à l'échelle d'un « îlot » ; ce n'est plus à un individu que les cadences sont imposées mais à un groupe de travailleurs, ce n'est plus en termes de gestes élémentaires que les temps sont définis, mais en nombre de pièces. C'est en ce sens que les équipes sont *semi-autonomes*. Le bilan des expériences montre que la marge de manœuvre laissée aux équipes est largement compensée par la contraction des temps morts et la conversion du temps dégagé en travail productif.

L'application de ces principes aux productions de petites et moyennes séries va de pair avec une innovation de produit. Dans ce cas, la transformation réside aussi dans un changement d'échelle : le déplacement de la standardisation du produit au composant. Autrement dit, à partir du moment où le produit n'est plus conçu comme un « corps » constitué de parties finalisées, mais comme un ensemble de sous-systèmes compatibles, eux-mêmes composés de pièces élémentaires, la logique de la production flexible est à l'œuvre. Chaque sous-ensemble peut-être fabriqué dans un îlot différent, selon un rythme propre, les principes d'assemblage des composants restent constants et cette production modulaire peut aussi être modulée selon les fluctuations du marché.

Les pratiques d'enrichissement et d'élargissement des tâches et les expériences de groupes autonomes n'ont pas manqué de susciter des réactions sceptiques et critiques dès leur mise en œuvre (Auger, 1977 ; Delamotte, 1972 ; *Sociologie du travail*, 1 : 1976 ; Dadoy, 1978 ; Sayles, 1981).

Évaluées sous l'angle du contenu des tâches ou sous l'angle du pouvoir — autonomie individuelle ou participation — ces expériences ont été plus activement discutées, semble-t-il, que celles des pratiques d'interchangeabilité pour-

suivies depuis lors. L'application conjointe des principes de flexibilité à la conception des équipements de production, des produits, à l'organisation de la production et à la gestion de la main-d'œuvre, a pu contribuer à tempérer, désormais, ce mouvement critique. Voici peut-être un premier élément de réponse à la question qui inaugure la deuxième partie de cet ouvrage.

C'est une chose de constater, comme le faisait alors Coriat, que le « travail recomposé » ne « correspond en rien à un métier » et qu'il s'agit bien « *d'un ensemble recomposé de gestes d'abord éclaté* ». C'en est une autre d'en déduire que

« l'ouvrier qui est assigné à ces postes nouveaux ne peut se prévaloir d'une « qualification » socialement reconnue » (Coriat, 1979 : 259).

Le salarié qui peut tirer parti d'une « qualification » socialement reconnue exerce-t-il pour autant un métier ? Inversement, la tâche du manœuvre, qui n'aurait jamais été décomposée ni recomposée, serait-elle moins parcellaire ?

Dès 1958, Cox et Frisby faisaient clairement la différence d'enjeu, du point de vue de la main-d'œuvre, ainsi que le rappelle Naville dans le *Traité de sociologie du travail* :

« Les formes nouvelles de la répartition des tâches entraînent donc des permutations constantes, accentuant ainsi la différence avec les anciennes formes artisanales de division du travail fondées sur la *fixité* du poste et sur la « propriété » du poste par l'ouvrier. On pourrait ainsi observer, selon Cox et Frisby (1958), deux formes typiques d'interchangeabilité de postes : 1° interchangeabilité entre travaux non qualifiés, fondée sur la *facilité de l'exécution de la tâche* (par exemple : transport de pièces); 2° interchangeabilité entre postes spécialisés ou qualifiés, fondée sur la *flexibilité ou polyvalence des adaptations, capacités et connaissances* » (Naville, in Friedmann, Naville, 1, 1962 : 371-386 ; 384).

Dans la perspective où les principes de l'organisation du travail sont définis comme mécanisme de domination et de contrôle, les formes de la répartition des tâches seront alors interprétées en fonction d'enjeux de pouvoir, en fonction de l'autonomie qu'elles confèrent aux travailleurs. Le système de référence taylorien ou fordien apparaîtra alors dépassé lorsque les manifestations d'autonomie, d'initiative, de maîtrise ou de compétence, seront assimilées à l'attribution de responsabilités en termes de qualification.

Ainsi, Aglietta admet que la rotation des postes et l'élargissement des tâches ne sont que « les prolongements ultimes des principes du fordisme et du taylorisme ». En revanche, l'enrichissement des tâches et plus encore les groupes semi-autonomes recèlent, à ses yeux, les germes d'une mutation, d'une modification plus profonde, celle du « principe hiérarchique du contrôle capitaliste » (Aglietta, 1976 : 107-108).

De la sorte, la réponse à l'interrogation initiale de cette deuxième partie peut encore être nuancée. Si des chercheurs se montrent moins critiques aujourd'hui qu'hier face à de semblables principes de réorganisation du travail, c'est bien parce qu'ils ne les considèrent pas comme semblables. Et si les différences leur importent plus que les points communs, c'est parce que la relation entre le « système » productif et l'organisation du travail semble avoir évolué. Tant que capitalisme rime avec domination, alors toute manifestation d'autonomie doit contenir le ferment d'une mutation. Tel est bien le raisonnement qui conduit au thème de la « mobilisation des compétences », décrit dans la première partie.

A partir du moment où l'automatisation intègre un contrôle direct de la production, les prescriptions explicites de la maîtrise deviennent en partie superflues et la direction, « délivrée de la nécessité de faire respecter individuellement la contrainte de travail », peut « alléger la pyramide hiérarchique de transmission des ordres » (Aglietta, 1976 : 108). Cependant, l'opération d'« enrichissement » semble en fait transformée par l'automatisation des contrôles en une opération d'« élargissement » : chaque groupe de fabrication est incité à assumer aussi les fonctions indirectes qui y sont associées.

Que la mobilité des travailleurs tende à les dégager de l'unité d'un poste de travail spécifique, les rendant de plus en plus interchangeable, ne signifie pas pour autant que les classifications seront devenues sans objet ni dénuées de hiérarchie.

2. L'humanisation du travail dans la construction

L'humanisation du travail dans le secteur de la construction apparaît, dès le milieu des années soixante-dix, comme une action prioritaire aux yeux des pouvoirs publics et des institutions du secteur. Ainsi, en Belgique, le Bureau du Plan soulignait, dans les options du plan 1976-1980, la « nécessité de revaloriser les tâches manuelles sur les plans pécuniaire et sociologique », en particulier dans l'industrie de la construction, dont les « métiers » susciteraient « un attrait trop réduit ». Pour ce faire, une triple action est recommandée :

- « — l'amélioration de l'image des travailleurs de la construction,
- la traduction dans les salaires directs des exigences particulières à l'exercice des métiers de la construction,
- l'humanisation des conditions de travail sur les chantiers ».

En 1977, le Conseil professionnel de la construction a rendu un avis convergent, sur la nécessaire « revalorisation matérielle et humaine du travail, sans laquelle le manque d'intérêt pour les métiers de la construction se perpétuera » (Conseil professionnel de la construction, 1977). Pour résorber cette « pénurie », le Conseil professionnel — instance paritaire — propose notam-

ment, de favoriser le recyclage accéléré des chômeurs. Peu après, la Confédération nationale de la construction (CNC), regroupant les fédérations patronales du secteur, publie un document qui corrobore en partie l'avis du Conseil et précise ses orientations. Considérant qu'à moyen terme, tous les métiers de la branche seront « numériquement déficitaires », la Confédération recommande une politique de formation qui tienne compte de la structure de l'emploi et de l'évolution technologique :

« Ces modifications conduiront à une plus grande *polyvalence*, exigeant cependant un degré de qualification moins élevé par rapport aux connaissances professionnelles requises pour les différents métiers traditionnels considérés séparément dans le cadre de la monovalence » (Confédération nationale de la construction, 1978).

Lors de son 19^e congrès national, en septembre 1978, la Fédération (patronale) du bâtiment et des travaux publics fait de l'*humanisation du travail* le thème d'une de ses commissions. On y évoque notamment la récente création (le 1^{er} janvier 1978) du *Fonds d'humanisation des conditions de travail*. Emanant du ministère de l'Emploi et du Travail, ce Fonds est chargé d'encourager, par l'octroi de primes, les initiatives novatrices décidées par les entreprises (de tous secteurs), en accord avec les représentants syndicaux, destinées à améliorer la « qualité de la vie » des travailleurs, par une action sur les conditions, le contenu ou l'organisation du travail. Parallèlement, la commission chargée, à ce même congrès, de traiter des problèmes de formation professionnelle considère que la désaffection à l'égard des professions du bâtiment repose sur des préjugés, et notamment sur l'idée que ces métiers ne nécessitent aucune formation préalable. En conséquence, une campagne d'information est la principale mesure de revalorisation préconisée.

A considérer la fréquence et la gravité des accidents, les infractions multiples au RGPT (Règlement général pour la protection du travail), les survivances du tâcheronnat, et les pratiques des « négriers », il ne paraît pas indispensable de se référer à l'« image » du secteur, ni même à une éventuelle « désaffection » à son égard, pour se convaincre de la nécessité d'y humaniser les conditions de travail.

Cependant, à partir du moment où les préoccupations humanitaires se trouvent mêlées à une conception arithmétique du marché du travail, à des stratégies de recrutement et des programmes de recyclage de la main-d'œuvre, abstraction faite des considérations de rémunération — pourtant envisagées par le Bureau du Plan — il faut s'interroger sur la finalité de l'humanisation en question. Une telle approche dépasse largement le cadre local, et cela de deux façons. D'abord, parce que la notion d'humanisation fait partie de ce mouvement général de « revalorisation du travail manuel », qu'on a vu se ranimer sur

la scène européenne dans les années soixante-dix, et au cours duquel de « nouvelles formes d'organisation du travail » sont venues tempérer les principes tayloriens. Ensuite, parce que le problème invoqué dans ces déclarations humanitaires, celui qu'on désigne parfois comme « paradoxe de la construction », n'est pas spécifique à la Belgique mais caractéristique du secteur.

Le discours selon lequel les ressources en main-d'œuvre sont insuffisantes ou inadaptées par rapport aux besoins de l'industrie appartient à la logique de structuration du marché du travail par l'offre d'emploi. Il n'est, comme tel, ni spécifique du secteur, ni conjoncturel (Alaluf, Stroobants, 1982 : 475-484). Les formes prises par ce discours sont néanmoins variables, oscillant entre des arguments quantitatifs (« pénurie ») en situation d'expansion, et des arguments qualitatifs (« inadéquation de la formation ») en période de crise.

La particularité du secteur de la construction est d'entretenir un marché du travail où des offres d'emplois insatisfaites coexisteraient avec un nombre important de demandeurs d'emploi. Or le véritable paradoxe réside-t-il dans « l'inadéquation » des offres et des demandes, ou bien dans la manière d'établir le bilan ? Les données statistiques des années 1977-78 permettent bien de conclure à un chômage important, et particulièrement dans le secteur de la construction, mais l'argument de la pénurie ne se fonde que sur une estimation des « besoins » des employeurs, reposant elle-même sur une prévision de stabilité de l'emploi dont il est facile de dire aujourd'hui qu'elle était optimiste ¹. D'ailleurs, les employeurs reconnaissent qu'à court terme « l'équilibre du marché de l'emploi est pratiquement assuré » (CNC, 1978).

Le déficit potentiel, redouté par les milieux de la construction, est notamment justifié par l'estimation que près de la moitié des chômeurs recensés dans la branche ne disposeraient pas d'une qualification spécifique au secteur. Peut-on supposer qu'une action sur la formation suffirait à attirer la main-d'œuvre lorsqu'une partie des corps de métier formés dans les sections construction de l'enseignement professionnel trouvent à valoriser leur spécialité dans d'autres secteurs ?

En France, les enquêtes du Répertoire des emplois confirment que les compétences professionnelles acquises dans le second œuvre restent (en 1979) toujours *transférables* à d'autres industries. Ainsi, Bernard Hillau doute de l'efficacité d'une politique de fixation de la main-d'œuvre du BTP (Bâtiment et travaux publics) par la formation tant que les conditions d'emploi et de rémunération y resteront relativement désavantageuses (Hillau, 1984 : 61).

D'autre part, l'argument de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée apparaît d'autant plus paradoxal que les nouvelles techniques seraient, aux dires des employeurs, supposées requérir « une qualification moins poussée », réduisant les besoins en ouvriers hautement spécialisés. Or, si la formation polyvalente devient impérative, est-ce pour être techniquement adaptée ou bien parce

qu'elle limite les possibilités de faire valoir une spécialité professionnelle dans d'autres secteurs ?

En définitive, ce sont moins les mouvements centripètes de la main-d'œuvre que les mouvements centrifuges qui semblent visés par les discours sur la pénurie et les projets de revalorisation. Si la situation des marchés du travail dans le secteur se prête à la lecture d'une « pénurie chronique », c'est précisément parce que la mobilité de la force de travail en est une caractéristique intrinsèque.

La mobilité, géographique d'abord, des travailleurs est le corollaire nécessaire du fait que les chantiers sont localisés non pas en fonction des ressources locales en main-d'œuvre, mais en fonction d'une demande qui, de surcroît, est très sensible à la conjoncture économique. De plus, la « très grande instabilité » des ouvriers est inhérente au système de recrutement pour un chantier déterminé, encouragée par les pratiques de débauchage d'équipes entières et par les activités des « pourvoyeurs » de main-d'œuvre intérimaire².

L'enquête réalisée par Marthe Versichelen auprès des ouvriers du gros œuvre atteste que dès 1966, ces mouvements étaient déjà interprétés comme menaces pour le secteur dont les « professions » auraient été « délaissées » (Versichelen, 1969)³. De juin 1966 à mars 1967, Versichelen a interrogé sept cent cinquante ouvriers du gros œuvre (échantillonnés selon la région, le domicile et la taille de l'entreprise), en vue de connaître les mobiles de ce que l'on n'appelait pas encore leur trajectoire professionnelle. Les résultats de cette enquête indiquent que la sensibilité aux conditions du marché et principalement aux salaires, constitue le motif principal avancé par les travailleurs pour justifier leur « nomadisme ». Dans les limites de validité des enquêtes d'opinion, *a fortiori* si elles portent sur la « satisfaction au travail »⁴, on retiendra que ces ouvriers se déclarent sceptiques quant aux possibilités de valoriser, en termes de salaire ou de promotion, une formation acquise à l'école et qu'une très grande majorité d'entre eux préfèrent le salaire fixe au salaire à la tâche. Mes propres entretiens avec des ouvriers du bâtiment ont confirmé l'ambivalence de certains avis et, en particulier, la tendance à considérer les rigueurs du travail au grand air, l'inconfort, l'insécurité du chantier et les improvisations comme les « risques du métier » dont les bons côtés apparaissent par opposition à la monotonie du travail en usine (Stroobants, 1979).

Ainsi donc, l'apparent paradoxe de la construction vient de ce qu'il constitue un « relais » — la transition y est aussi rapide que l'insertion — où il est moins difficile d'attirer la main-d'œuvre que de la fixer.

3. Autres paradoxes de la construction

La grande diversité des opérations et des procédés de construction, le caractère temporaire des chantiers, la variation saisonnière des activités, selon les

fluctuations du climat et de la demande, l'hétérogénéité des conditions de travail suivant la dimension des entreprises, sont autant d'éléments qui conditionnent la mobilité de la main-d'œuvre et la possibilité de passer de l'un à l'autre marché du travail. En outre, une autre forme de mobilité intervient dans la dynamique du secteur, la mobilité de « statut », c'est-à-dire l'alternance entre la condition de salarié et d'indépendant, selon l'état de la conjoncture.

1. *L'artisanat*

Lorsque la conjoncture semble s'y prêter, certains ouvriers de la construction cherchent ainsi à s'installer à leur compte. Lorsque les affaires vont mal, le phénomène s'inverse, l'« artisan » ou l'« indépendant » retourne vers une autre entreprise, soit comme sous-traitant, soit comme salarié.

Jean Lafont et Danièle Leborgne font d'ailleurs de ce mouvement l'hypothèse qui permet d'expliquer l'apparente stabilité de l'artisanat du bâtiment, en France (Lafont, Leborgne, 1974, 55 : 3-24 ; 56 : 17-27). Entre 1955 et 1969, le nombre important, voire croissant, d'entreprises artisanales — définies par l'effectif (de zéro à cinq salariés) — masque « un mouvement incessant et relativement élevé de créations et de disparitions ». L'écart croissant entre les différentes sortes d'artisans révèle, en outre, la pénétration des rapports de production capitalistes à l'intérieur même de cette forme archaïque.

Depuis 1975, l'artisanat s'est nettement développé en même temps que les activités de rénovation et les pratiques de sous-traitance (« faux salariat »). De la sorte, Myriam Campinos-Dubernet et Michèle Tallard suggèrent que la crise a accusé la polarisation entre de très petites et de très grandes entreprises, révélant l'hétérogénéité des structures productives. L'« ambiguïté profonde » de la notion de branche apparaît aussi dans les tensions entre une logique corporatiste et une logique de professionnalisation (Campinos-Dubernet, Tallard, 1989 : 35-60).

Le témoignage, d'un ancien compagnon charpentier, illustre aussi les ambiguïtés de cette voie de promotion propre au secteur :

« J'ai dit : pour mieux servir le métier, il faut que je crée ma propre entreprise » (Zarca, 1979).

Seul, l'artisan individuel (éventuellement aidé de membres de sa famille) conserve la trace de l'artisanat, au sens traditionnel : à la fois travailleur et propriétaire de ses moyens de production, il reste uni à ses moyens de travail et il produit à la commande, non pour le marché. Lafont et Leborgne estiment que l'habileté professionnelle est caractéristique d'un tel procès de travail. L'artisan moyen, celui qui emploie des compagnons, représente la forme instable, en permanence visée par un processus de différenciation :

« les artisans moyens tendent à se décomposer en petits producteurs capitalistes d'une part, en travailleurs « indépendants » d'autre part (ou même en ouvriers du bâtiment). La particularité de l'artisanat du bâtiment et l'allure spécifique de ce phénomène de différenciation viennent de la facilité de l'établissement, c'est-à-dire du brassage permanent entre le salariat et la petite production artisanale » (Lafont, Leborgne, I, 1974 : 14).

Le déclin de l'apprentissage traditionnel, le développement de rapports de sous-traitance ou de dépendance économique — qui transforment l'artisan en tâcheron ou en contremaître — l'industrialisation des procédés, la médiation des promoteurs entre la clientèle et l'artisan, sont autant de signes évidents, pour ces auteurs, que « l'entreprise artisanale devient capitaliste ». Seules l'organisation et la division du travail sur les chantiers gardent les apparences d'une survivance archaïque, dans la mesure, estiment-ils, où l'habileté professionnelle des travailleurs y conserve une place importante.

Tous les aspects — et les contradictions — de ce processus transparaissent dans le récit du compagnon charpentier devenu patron, par exemple :

« On n'est pas suffisamment gros pour avoir un service d'achats. Je reste un gros artisan — un petit industriel — mais avant tout un homme de métier. Je suis à cheval sur le petit industriel et le gros artisan. (...) Tout est fait par l'intermédiaire d'un ensemble de démarcheurs. On devient sous-traitant d'une grosse entreprise... qui vous laisse une bonne addition ! » (Zarca, 1979 : 36, 40).

Favorable à la formation en entreprise, celui-ci ne prend pourtant pas d'apprentis :

« il y a des scolaires dans la région et il faut bien leur donner une chance (...) Mais ils sortent de l'école avec un CAP et il faut les payer avec un salaire trop élevé par rapport à leurs connaissances... alors qu'ils ne valent même pas un apprenti de première année » (Zarca, 1979 : 41).

Un point de vue rétrospectif sur les tentatives antérieures de rationalisation du travail permet de relativiser ses apparences archaïques, voire même de réinterpréter ses formes composites, non comme une transition, mais comme une solution particulière, tout aussi significative que l'archétype du *process* ou celui de la chaîne de montage.

Lorsque Jean Lafont et Danièle Leborgne analysent la substitution du salariat au compagnonnage, ils utilisent trois critères pour caractériser l'artisanat : les rapports de production, le travail à la commande et l'organisation du travail. Les transformations qu'ils perçoivent comme généralisation du mode de production capitaliste portent essentiellement sur les deux premiers critères, le dernier lui conférant son archaïsme spécifique.

Or si l'organisation du travail en chantier paraît effectivement spécifique, peut-on dire qu'elle reste « artisanale », au sens que lui donnent ces auteurs, c'est-à-dire comme procès de travail peu mécanisé, reposant sur l'habileté du travailleur, sur l'unité du travailleur et de son travail ? L'évolution du secteur se présente-t-elle comme concurrence de deux modes d'organisation radicalement distincts, celui de la préfabrication et celui du chantier, le premier se développant au détriment du second, progressivement « réduit à sa plus simple expression » (Lafont et Leborgne, 1974, I : 23) ? Si l'on peut admettre que l'industrialisation se poursuive dans la transformation des qualifications, est-ce nécessairement dans les termes d'une « habileté » résiduelle qu'il faut comprendre le « déclin des spécialités traditionnelles » ?

Comme l'atteste l'incitation de Le Corbusier à sortir de « la barbarie », les projets de rationalisation du travail dans le bâtiment ne représentent pas une initiative récente, ni même une exception à la logique de l'organisation scientifique du travail. Bien plus, l'opposition entre l'artisanat et l'industrialisation, fondée sur le plan des rapports de production, devient trompeuse, lorsqu'elle est fondée sur l'habileté, la maîtrise de l'outil ou de la situation de travail, ainsi que vont l'illustrer les exemples suivants.

2. *Quelle maîtrise du travail ?*

En 1973-74, deux cent vingt ouvriers du Sud-Ouest de la France, travaillant dans le BTP, ont été interrogés sur leurs attentes en matière de formation professionnelle. L'analyse des entretiens fait apparaître que ceux-ci ne comptent pas sur une formation complémentaire pour résoudre les difficultés auxquelles ils se heurtent dans l'accomplissement de leur tâche (ADEP, AFPA *et al.*, 1975 : 2). Cependant, l'intérêt principal de l'enquête réside plus dans les arguments avancés à cette occasion, que dans la possibilité d'inférer un comportement vis-à-vis de la formation à partir des opinions exprimées. Parmi les difficultés évoquées, qu'elles soient d'ordre général ou spécifiques aux activités de construction, l'« absence de prise sur l'environnement » et de maîtrise des moyens de production occupe une place essentielle, comme l'illustrent ces témoignages :

« Parfois on fait des trucs, où on ne comprend rien.

A quoi faut-il faire attention pour le béton ?

— Il faut pas faire trop gras, ni trop maigre.

Comment le savez-vous ?

— C'est le chef de chantier qui explique les doses. Pour une dalle, on fait maigre, pour une poutre, il faut plus gras.

Et la quantité d'eau ?

— Ça dépend.

Comment savez-vous qu'il faut que ça soit dur ou pas ?

— C'est le chef de chantier qui le dit. (...)

Pour l'escalier, il faut que le chef de chantier soit là, sinon on est perdu... pour l'implantation, le tracé. Quand on a suivi les conseils, la façon dont c'est tracé, on le suit.

(...) Par contre, le bureau d'études fait de la rétention. Par exemple, il prévoit un nouveau matériau et achète le matériel pour travailler ce matériau. On voit le tout arriver sans que personne se préoccupe de nous dire comment utiliser le matériel ou (comment) se travaille le matériau. (...)

On avait le plan, mais on ne comprenait pas du tout, on ne connaissait pas le fonctionnement. On s'est fait expliquer par le dessinateur et on a compris en gros, pas dans le détail » (ADEP, AFPA, *et al.*, 1975 : 35, 39, 41, 42).

S'il y a lieu de repérer des traditions dans la compétence des compagnons, c'est moins dans la « maîtrise » des moyens de travail que dans les tentatives de pallier l'insuffisance des savoirs transmis, ainsi que le suggèrent les mémoires de Martin Nadaud, ancien garçon-maçon, « immigré » de la Creuse au siècle dernier :

« Ces vaillants et énergiques Creusois suppléaient à leur manque d'instruction par des qualités naturelles de premier ordre, un grand amour du travail, et en surmenant leur riche mémoire. (...) Quand ils racontaient entre eux les moyens auxquels ils avaient recours pour se mettre un plan dans la tête, pour se repérer soit sur des pierres ou avec des piquets dans la terre, comme aussi pour noter les marchandises qui entrent dans un chantier, leur conversation n'était qu'une suite de gros éclats de rires, tellement leurs moyens tenaient à la fois du merveilleux et de la légende » (Nadaud, 1895, 1976 : 99).

Le caractère mystérieux et exotique de ces savoir-faire « de compensation » entretient une vision tout aussi mythique de leur mode de transmission.

3. *Quelle transmission informelle ?*

Dans le courant des approches des savoir-faire, on a vu que ceux-ci étaient plus souvent invoqués qu'analysés, en postulant l'efficacité d'un mode de transmission supposé informel. Or le cas de la construction est très instructif à cet égard. D'une part il permet de relativiser l'importance du savoir-faire effectivement transmis de manière informelle. D'autre part, il esquisse des voies de communications qui, pour n'être pas transparentes, n'en sont pas moins susceptibles de conditionner la compétence ou l'incompétence.

En ce qui concerne la relativité des apprentissages, les travaux de l'ergonomie classique conservent une portée critique, injustement rendue par une simple opposition formel/informel. Dès 1955, en effet, Faverge s'est attaché à démonter les détours empruntés dans l'apprentissage traditionnel du briquetage. Le moniteur, par l'importance qu'il accorde au « tour de main », à la

manipulation de la truelle, de la brique et du mortier, distrait l'attention du futur briqueteur des indices essentiels et pourtant très simples qui permettent de contrôler visuellement la pose des briques.

« Ainsi, il existe certains repères qui permettent de poser correctement la brique. Pour les observer, il faut placer l'œil au bon endroit et c'est cet ensemble, place de l'œil et observation des repères, qui constitue ce qu'on appelle le coup d'œil du briqueteur » (Ombredane, Faverge, 1955 : 143 sq.).

Mais en situation pédagogique, l'apprenti mobilise toute son attention à faire *comme* le moniteur et à suivre ses instructions multiples, sans pouvoir analyser le travail ni discriminer les signaux les plus utiles.

« Puis, brusquement, sans raison apparente, l'apprenti arrive à faire correctement le travail, il oublie toutes les recommandations, il a dégagé l'information utile, mais est, en général, incapable d'expliquer quel a été son tri et ce qu'il a gardé » (Ombredane, Faverge, 1955 : 143 sq.).

Faverge admet que ces repères — qu'il explicite et formalise en trois simples règles — ne sont ni les seuls, ni les meilleurs, ni même peut-être utilisés implicitement par le maçon. Les vertus didactiques des signaux sélectionnés par l'analyse du travail sont cependant évidentes : l'apprenti n'a plus à se dégager de l'information transmise, il peut au contraire l'appliquer rapidement avec succès.

Dans l'enquête française sur la demande de formation, les limites de l'apprentissage sur le tas sont également envisagées sous l'angle des « ficelles » et autres « combines ». Les auteurs du rapport concluent qu'il y a, dans le bâtiment « un mythe du « truc de métier » que l'on détiendrait par la grâce ou de façon initiatique » (ADEP *et al.*, 1975 : 24) :

« Il commence un peu, je lui explique, je lui dis toutes les astuces.

— Quelles astuces ?

— Je ne sais pas, c'est difficile à dire » (ADEP *et al.*, 1975 : 19).

Référés aux exigences de rendement, à la rotation des ouvriers sur les chantiers, les trucs et les astuces représentent aussi une formalisation tronquée permettant de gagner du temps.

Ainsi faut-il s'interroger sur la portée de la concurrence éventuelle entre les pratiques de formation sur le tas et celles de l'institution scolaire, sur le dosage respectif de la connaissance et de l'ignorance communément transmises par des voies différentes.

L'opposition entre le mode scolaire de l'apprentissage et le mode apparemment « improvisé », celui de la formation sur le tas, aboutit aussi à sous-estimer le caractère structurant des pratiques linguistiques. Michel Peroni, par exemple, caractérise la formation traditionnelle sur le tas — menacée par un

« nouveau modèle pédagogique » — par les traits suivants : « l'absence de formalisation de l'apprentissage, le privilège du gestuel, l'existence d'une langue de métier » (Peroni, 1990 : 151-163). Or cette « langue de métier » n'est-elle pas précisément l'agent d'une formalisation des prescriptions ? Damien Cru a ainsi pu mettre en évidence que la « langue de métier » des tailleurs de pierre ne constitue pas seulement un véhicule d'identité, mais qu'elle organise ce qui apparaît comme connaissance implicite ou savoir-faire informel (Cru, 1983). Les jargons et expressions pittoresques ne servent pas seulement à communiquer de l'information, mais à organiser, représenter des situations caractéristiques — notamment celles d'insécurité — et à dicter des procédures adéquates — par exemple, des savoir-faire de prudence. Il ne s'agit pas tellement de joindre le geste à la parole, mais de le structurer par la parole :

« Toute une littérature vante l'habileté du tailleur de pierre qui, de ses mains, anime la matière. Or, c'est d'abord par la parole qu'il lui donne vie » (Cru, 1983 : 7).

Toutes les manœuvres impliquées dans le bardage, par exemple (débitage des blocs, transport des pierres, taille et mise en place dans le bâtiment) sont résumées dans des expressions qui sont aussi des instructions détaillées. Si on ne peut « faire marcher » la pierre, on la fera « rouler », en lui ménageant un « chemin propre », à moins qu'il ne faille la « biller », ou lui « faire faire quartier », en prévoyant l'endroit où elle « va se coucher », ou encore celui où il faudra « faire boire la pierre » (la faire basculer d'arrière en avant sur le chevron), jusqu'au moment crucial où il s'agira de la poser ou de la lâcher sur des « écrases ». Toutes ces expressions sont autant de formules ramassées pour identifier et gérer différents problèmes d'équilibre. La langue de métier apparaît donc comme organisateur du travail, et lorsque le chef de manœuvre dit : « on va faire marcher cette pierre jusque-là », c'est bien une procédure qu'il recommande. De plus, des expressions verbales peuvent aussi codifier la gestion du temps. Ainsi, le « casse-croûte » du matin et le « canon » de l'après-midi consacrent chaque fois un quart d'heure pour manger, boire et récupérer. Ces deux « institutions du métier », reconnues dans les conventions collectives depuis 1936, ont été menacées par la politique de chasse aux temps morts des entreprises, depuis les années 1973-74 (Cru, 1983).

4. *Quel ouvrier complet ?*

Une référence hâtive à l'artisanat entretient à la fois le mythe d'un métier exercé en pleine connaissance de cause et celui d'une transmission gestuelle, manuelle, informelle. Elle peut aussi alimenter une vision apologétique du travail apparemment indifférencié.

L'éclairage historique que fournit Roger Cornu désavoue une telle interprétation en même temps que la confusion fréquente sur laquelle elle repose : l'assimilation des principes de la division du travail à un objectif de domination patronal. Si le capitalisme a pu généraliser et exploiter les formes de la division du travail, au point de les faire apparaître comme un découpage arbitraire reposant sur la volonté de « diviser pour régner », l'histoire de la spécialisation et de la parcellisation du travail est bien plus ancienne et emprunte des voies multiples, parmi lesquelles l'apprentissage sur le tas, ou « apprentissage-production » (Cornu, 1978). L'auteur adopte une conception élargie de l'apprentissage — au delà du cas particulier et institutionnalisé du *contrat* d'apprentissage — comme « procès de transmission de savoir-faire » qui se déroule dans le cadre du métier et/ou de l'entreprise, sans que la production soit interrompue. Dans cette acception, le savoir-faire recouvre aussi bien les « capacités » à exercer des tâches, « l'activité professionnelle » où elles sont mises en œuvre et les « cadres sociaux » de cette activité, mêlant les aspects techniques et sociaux de l'apprentissage. Cornu est alors en mesure de dégager des recoupements entre les différentes formes historiques de l'apprentissage. Ainsi, le déroulement caractéristique de l'apprentissage en trois étapes implique toujours une parcellisation des tâches et une initiation à la discipline, dont la logique n'est pas strictement technique. Cornu souligne, par exemple, que la succession des tâches apprises ne suit pas nécessairement l'ordre de la complexité croissante, l'étape ultime, le « détail aristocratique », étant souvent celle qui est la plus cruciale, la plus *coûteuse*, celle qui risque de compromettre la réalisation du produit final, celle qui fait la différence entre mettre la main à la pâte et faire cuire le pain. Parce que l'apprentissage est à la fois social et technique, poursuit Cornu, la différence entre la hiérarchie corporative et la hiérarchie capitaliste tient moins à leur forme — linéaire ou pyramidale — qu'aux rapports sociaux qu'elles expriment ou qu'elles masquent. Cornu admet que la mécanisation du procès de travail « offre une plus grande latitude dans les modes de division technique et d'organisation sociale du travail », mais réserve au cas du bâtiment un traitement particulier :

« Ici, c'est l'organisation même du secteur d'activité avec le caractère temporaire des chantiers, les phénomènes de clientèle, etc. qui mettent en place un système de sélection et stabilisent les individus à certains stades » (Cornu, 1978 : 143-160).

Cette sorte de « marché interne » — « ensemble de filières de postes de travail », où l'accès à chaque poste « demande la connaissance du poste antérieur » — s'apparente, selon lui, à une forme d'apprentissage-production dans le bâtiment (Cornu, 1978 : 156-158). Cette forme de mobilité peut avoir des effets cumulatifs permettant de valoriser la succession d'activités spécifiques.

On verra que cette idée est essentielle pour saisir les limites d'une formation de base polyvalente.

5. *Quelle exception au taylorisme ?*

Un dernier exemple destiné à illustrer le caractère intrinsèquement composite des formes d'organisation du travail dans la construction et, de là, la nécessité d'en repenser les critères, est celui de la rationalisation du travail. La fascination de Le Corbusier pour la chaîne fordienne apparaît moins originale si l'on se rappelle les expériences précoces de Gilbreth, disciple américain de Taylor, en vue de rationaliser les opérations de terrassement et de construction des murs de briques⁵.

Georges Ribeill, qui s'est intéressé à l'évolution du bâtiment en France, dans l'entre-deux-guerres, a d'ailleurs recensé de multiples tentatives de vulgarisation des méthodes tayloriennes, publiées, dès 1913, dans des revues spécialisées (Ribeill, 1983). La nécessité de reconstruire rapidement et massivement des logements après la première guerre mondiale a pu favoriser la mise en œuvre d'expériences inédites de rationalisation et de standardisation, avec des procédés traditionnels ou industrialisés (préfabrication totale ou modulaire). C'est ainsi, raconte Ribeill, que, dans les années vingt, Voisin étend son expérience de la production d'aéroplanes à la fabrication en série de maisons légères, conçues comme ses avions, « avec les mêmes procédés, des châssis légers, des tendeurs métalliques, des supports tubulaires », livrables — par remorques — dans les trois jours qui suivent la commande.

C'est aussi l'époque où Le Corbusier cherche à promouvoir une manière rationnelle de produire et de consommer ses « machines à habiter » (cellules combinables, ou bien « maisons à sec », aux composants métalliques, montées par des mécaniciens), soulevant l'hostilité des corps de métiers et la réticence des futurs utilisateurs. Surtout sensible à cette dernière, l'architecte fera part, en 1939, des difficultés à imposer le « savoir habiter » qui va de pair avec ses « maisons Loucheur » (Le Corbusier, 1970 : 251).

La mise en pratique d'une industrialisation « taylorienne » n'en reste pas moins différée ou velléitaire au cours de cette période, marquée par deux phases contrastées de l'activité, dans les différents pays européens.

Parmi les composantes de ces épisodes sinueux, on retiendra le rôle hybride tenu par le tâcheronnat. Techniquement, le tâcheron s'apparente à une sorte de sous-traitant, payé forfaitairement par l'entreprise principale pour effectuer, avec les matériaux de celle-ci, une tâche déterminée. Le contrat de « marchandage » — par lequel le tâcheron s'engage à faire exécuter la tâche en question par la main-d'œuvre qu'il a lui-même embauchée — est désormais illicite (notamment parce que le tâcheron n'étant pas entrepreneur, échappe à la législation du travail). La pratique n'en reste pas moins une « tradition »

dans le bâtiment, entretenue aussi bien par les gains qu'elle peut procurer, que par la mobilité professionnelle.

En 1839, Léonard, débarquant à Paris, évoque les conditions de telles transactions :

« Les travaux donnés à la tâche par un patron à un de ses ouvriers amènent presque toujours des procès entre les parties contractantes. Quand on arrive à la fin des travaux, le patron fait réviser et réviser encore les mémoires de l'ouvrier, c'est-à-dire qu'il taille et rogne à sa convenance et à son bon plaisir. Le tâcheron refuse-t-il de se soumettre aux conditions léonines qui lui sont présentées, alors commence un procès entre les deux intéressés. L'ouvrier poursuivant presque toujours sans argent, et tourmenté par les ouvriers non payés qui le harcèlent et lui montrent le poing, est obligé de faire une cote mal taillée qui lui enlève les bénéfices de son opération » (Nadaud, 1895, 1982 : 142).

Léonard accepte cependant le marché, qui lui permettra de gagner cinq francs par jour (la journée de maçon valant alors de 3,5 à 4 francs), avec, en outre, la perspective de partager les bénéfices. Dès le moment où il « commande des camarades », Léonard se mue en organisateur du travail et se doit d'acquérir les qualités des « bons enfants » : leur faire gagner plus, « leur tenir tête » sans être « ni arrogant, ni fier », ni « ingrat », ni « écornifleur ».

« Aussi ai-je trouvé des ouvriers qui s'éreintaient pour me faire plaisir » (Nadaud, 1895, 1982 : 144).

En 1881, devenu homme politique, Léonard (= Nadaud) perçoit d'autres enjeux :

« On semble faire fausse voie dans le bâtiment depuis quelques années ; au lieu de s'en tenir aux idées d'association qui ne demandent que du bon vouloir et de l'union, les ouvriers se jettent de plus en plus dans les mains des tâcherons, comme s'ils avaient conscience de leur incapacité et avantage à soutenir le plus humiliant système de toutes les formes de leur exploitation » (Nadaud, 1982 : 142, 144, 249).

Dès l'aube du capitalisme, le tâcheronnat apparaît ainsi comme une formule hybride, s'appuyant à la fois sur la hiérarchie interne au métier, tout en contrariant sa capacité de coalition, son monopole de négociation. C'est ainsi que Coriat, reprenant l'analyse de Mottez, est fondé à y voir une pratique « néo-taylorienne », un moyen « d'utiliser le métier contre lui-même » (Coriat, 1979 : 40). Il s'agit bien d'une combinaison des fonctions de recrutement et de contrôle, d'une forme anticipée de lutte contre la flânerie et d'intensification du travail conduisant au « surmenage ». Sa fragilité — évoquée par Nadeau — réside, aux yeux de l'entreprise principale, dans les risques de gâcher l'ouvrage. C'est ainsi que la promotion de l'organisation scientifique des chan-

tiers dans les années vingt, vise aussi, explique Ribeill, à « contrecarrer le tâcheronnat parasitaire mais si résistant » (Ribeill, 1983 : 1). Lorsque le Bâtiment se trouvera en situation de récession, comme dans les années trente, le rapport de force entre les deux formules d'accroissement de la productivité, l'industrialisation « taylorienne » d'une part, et cette sorte de *sweating system* de l'autre, s'inversera, en dépit des résistances syndicales (limitées, selon Ribeill).

Ces quelques exemples illustrent suffisamment l'impossibilité de saisir les transformations de la construction comme une transition linéaire d'une phase artisanale à une phase industrialisée.

La figure de l'ouvrier de métier dans le bâtiment prend alors des aspects contrastés selon qu'on le compare à l'ouvrier professionnel de la grande industrie ou à l'image idéalisée de l'artisan. A reconsidérer ces deux référents, c'est moins dans l'habileté ou l'autonomie que réside l'originalité de la condition de l'ouvrier de la construction, que dans la survivance de pratiques archaïques qui, depuis la crise, semblent avoir perdu leur caractère exceptionnel.

Pour Jean-Yves Broudic et François Vatin, ce n'est pas le métier mais le chantier ou même l'entreprise qui supporte l'identité des ouvriers de la construction (Broudic, Vatin, 1989 : 19-24). Pourtant, les arguments qu'ils avancent à l'appui de ce raisonnement, ne semblent pas non plus plaider en faveur de la référence à l'entreprise. Si « l'évolution contemporaine du bâtiment tend à brouiller cette représentation » des corps de métier, si la promotion de « compétences transversales » va à l'encontre des métiers traditionnels, n'est-ce pas, précisément, au delà de l'entreprise elle-même ? Sur quelle base peut-on identifier la « transversalité » des compétences à une « appréhension globale du processus de production » ? Sur la qualification *sociale* qui, disent-ils, « tend à prendre le pas sur la qualification *technique* (savoir-faire) », et cela dans de « nombreux secteurs » ? Mais existe-t-il une manière de qualifier le savoir-faire qui ne soit pas sociale ? Et si l'on veut dire par là que la formation se généralise en même temps que s'étend la mobilité des travailleurs, la culture d'entreprise, de chantier ou de métier semble plutôt dissimuler l'identité du salarié.

4. La polyvalence dans la construction

Comment, dans un secteur qui se situe aux antipodes de l'« archétype chimique », tant par son organisation du travail que par son degré de technicité, la formule de la polyvalence, habituellement associée à l'automatisation, peut-elle avoir un sens ? Comment cette forme de mobilité peut-elle être envisagée par les milieux de la construction qui déplorent néanmoins les excès de mobilité de la main-d'œuvre ?

La question de la polyvalence, telle qu'elle est évoquée en 1978, par la confédération patronale de la construction (CNC), n'intervient pas comme projet d'organisation du travail, mais comme projet de formation. Toutefois, on a vu que ce projet reposait sur une analyse particulière de la relation formation-emploi, et de la relation technologie-qualification. La CNC estime en effet que le recours croissant à des matériaux et composants industrialisés conduira, à terme, à simplifier les opérations de montage et d'assemblage, à remplacer une partie de la main-d'œuvre de chantier, par des travailleurs polyvalents, moins qualifiés sur le plan des connaissances professionnelles correspondant aux « métiers traditionnels considérés séparément dans le cadre de la monovalence ». En même temps, l'assemblage de composants standardisés exigerait une « sensibilisation de la main-d'œuvre aux réalités dimensionnelles », c'est-à-dire à des tolérances de l'ordre du millimètre et non plus du centimètre, comme dans la construction traditionnelle (CNC, 1978 : 5). Autrement dit, la standardisation et la normalisation des matériaux viseraient à substituer des tâches banalisées à des opérations requérant une « habileté professionnelle ». En admettant que les exigences de précision soient plus aisément transmissibles par la discipline scolaire que l'« habileté » acquise sur le tas, ce programme n'a plus rien à voir avec une « revalorisation du travail manuel » mais s'apparente à une stratégie d'industrialisation au sens « social » du terme. En combinant les effets de la standardisation et ceux de la scolarisation, ce programme contribue à déprécier les spécialités traditionnelles, tout en limitant les possibilités pour la nouvelle catégorie de travailleurs de valoriser des compétences « professionnelles » dans une autre industrie.

Ainsi, quelle que soit la pertinence de l'analyse du marché du travail qui sous-tend ce projet de formation, son efficacité stratégique, et non technique, réside dans la possibilité de structurer la demande de travail, et notamment par une influence sur les instances de formation. Si les fondements techniques de ce modèle de la polyvalence peuvent être mis en doute, c'est d'abord en raison du caractère substitutif de l'opération : la polyvalence serait-elle incompatible avec la spécialité de l'ouvrier qualifié ? L'industrialisation de la construction implique-t-elle nécessairement cette polyvalence ? En revanche, la perméabilité des organes paritaires aux avis rendus par les organisations d'employeurs, porte à croire à son caractère stratégique. L'efficacité du discours sur la polyvalence-revalorisation-du-travail-manuel présente sans doute les caractères d'une opération symbolique, d'une « reconstruction sociale » des formes du marché du travail, mais elle ne s'explique que par la logique où chaque entreprise cherche à se réserver des possibilités de substitution au moindre coût.

La formation polyvalente préconisée par la CNC repose, en fait, sur un regroupement des principales familles de métiers en fonction des similitudes

gestuelles impliquées par l'outil, notamment :

- les métiers de la truelle : maçon, carreleur, plafonneur, etc.
- les métiers du pinceau et du rouleau : peintre, colleur de papier peint, colleur d'éléments de revêtement et de surfaces de finition ;
- les métiers du marteau et du tournevis : menuisier, charpentier, tapissier-garnisseur, ardoisier-couvreur, etc.

A première vue, une recombinaison par affinités gestuelles ne semble pas incompatible avec un mode de transmission sur le tas.

La transformation la plus radicale tient au découpage modulaire des « spécialités » articulées autour d'un même noyau. Quel peut être le contenu d'un « tronc commun » basé sur un geste général et non finalisé ? Comment cette méthode commune peut-elle être anticipée sans l'activité à laquelle elle est censée préparer ? Les ouvriers qui ne poursuivraient pas leur formation au delà de cette base polyvalente auraient-ils la moindre chance de la valoriser ?

Le critère de regroupement apparaît totalement arbitraire dans certains cas tels que « les finitions de surface », ainsi que l'illustre le schéma suivant :



Le cursus polyvalent s'arrête-t-il au noyau commun — indéterminé — ou implique-t-il le parcours d'un ou plusieurs *modules* périphériques ? La détermination éventuelle du tronc commun assure-t-elle une transférabilité des matières ou des compétences qui s'y articulent ?

Les principes de modularité et de regroupement des métiers par « famille » sont loin d'être une nouveauté. Une enquête de Roger Cornu sur les transformations de la formation professionnelle, à Nantes, dans l'entre-deux-guerres, révèle les convergences entre les préoccupations culturelles des formateurs — ne pas spécialiser trop tôt — et celles des industriels — la spécialisation se fait à l'usine (Cornu, 1989 : 101-115). Un souci analogue d'organiser les métiers « par proximité » aboutit à cette même formule du

« tronc commun ». Les critères d'exactitude et de précision interviennent ainsi dans la proposition des entreprises de regrouper les ajusteurs, tourneurs, fraiseurs et chaudronniers, en une même famille du « quart de poil » (Cornu, 1989 : 109).

D'après le document des patrons de la construction, la polyvalence apparaît comme une solution « passe-partout », soit comme compétence de base, soit comme compétence cumulée, à partir de formations successives, soit comme recyclage accessible aux ouvriers ayant déjà acquis une qualification monovalente et qui se retrouveraient finalement gratifiés d'un « brevet d'ouvrier polyvalent du gros œuvre ». En outre, la polyvalence serait également requise pour l'installation des équipements techniques, les travaux de réhabilitation et de rénovation, où les entreprises rechercheraient des ouvriers qualifiés ayant le profil d'un « bricoleur général autrefois désigné sous le vocable d'homme à tout faire ». Polytechnicité, pluridisciplinarité, transférabilité apparaissent comme le corollaire des marchés multiples, diversifiés et hétérogènes de la construction. On conçoit bien, de ce point de vue, que le tronc commun qui constitue le noyau de la polyvalence reste indéterminé. En fin de compte, expliquent les experts patronaux, seules quelques rares tâches spécifiques continueraient à exiger une qualification monovalente, telles la maçonnerie de cheminées et fours industriels, ou le réglage et la mise au point des installations techniques.

Dès son origine, en 1965, le Fonds de formation professionnelle de la construction (FFC) se trouve intrinsèquement orienté par les « besoins » des entrepreneurs. Bien que géré paritairement, cet organisme a été institué pour répondre à la « pénurie chronique » de main-d'œuvre qualifiée, en assurant, par une assistance pédagogique, technique et matérielle, une étroite collaboration entre les milieux du secteur et les instances de formation des jeunes et des adultes. Or, depuis 1969, toutes les sections « construction » de l'enseignement technique et professionnel du pays appliquent déjà un « programme polyvalent pour le gros œuvre ». L'instruction pratique conserve un caractère polyvalent (60% maçonnerie, 25% coffrage, 10% ferrailage et 5% bétonnage) pendant toute la durée de la formation.

Les experts du FFC estiment que le certificat de qualification, délivré au terme de la deuxième année « est insuffisant pour assurer une formation sérieuse d'ouvrier qualifié » et que la réussite de la dernière épreuve de perfectionnement est indispensable pour « être intégré dans la vie du secteur de la construction » (*Formation Construction*, 1978, 12 : 16-56). Dans quelle mesure ces exigences sont-elles fondées ? S'inscrivent-elles dans la tendance générale à promouvoir un enseignement technique méthodique, détaché des métiers ou des techniques particulières (Casella, Tanguy, Tripier, 1989 : 17-26) ? Peut-on déceler dans la mise en œuvre des nouveaux procédés de construction,

des orientations qui justifient cette conception de la polyvalence ? Telles sont les questions qu'une enquête sur les chantiers a pu permettre de mettre à l'épreuve.

5. Une enquête sur les chantiers

Quelles peuvent être les « répercussions » sur l'emploi et la formation professionnelle de l'industrialisation du logement en région wallonne ? Face à une demande ministérielle de ce genre, une équipe de chercheurs peut être tentée de rétorquer que le problème est mal posé. Quelle que soit la qualité de la formule, c'est pourtant à ce moment que les milieux de la construction se chargent d'y répondre en préconisant la formation polyvalente.

Au delà d'une reformulation, cette recherche appliquée a pu faire germer des questions fondamentales sur l'acquisition des compétences, de la manière la plus concrète.

La construction de logements en série peut prendre deux voies d'industrialisation. Selon que les éléments préfabriqués en usine peuvent ou non être combinés à d'autres, existant sur le marché, on parlera d'industrialisation ouverte ou fermée. Cette opposition, qui porte sur une différence de degré et non de nature, atténue en même temps la différence entre construction industrialisée et traditionnelle. En effet, le fabricant de composants n'est pas nécessairement celui qui va assurer leur montage sur un chantier, pas plus que l'entrepreneur traditionnel ne fabrique lui-même ses briques. Mais alors, qu'est-ce qui fait la différence entre une brique et un composant modulaire ⁶ ?

La littérature technique ne fournit pas de définition substantielle du composant : c'est

« un produit conçu et fabriqué selon des méthodes industrielles, dont les caractéristiques et les performances sont clairement définies sur un catalogue du fabricant, qui peut être livré dans un délai court, et dont la mise en œuvre sur chantier est simple et rapide.(...) Pour être qualifiés de composants, les produits devront à terme respecter les normes dimensionnelles et être de plus en plus faciles à assembler (c'est la notion de « compatibilité ») » (Bloch-Lainé, 1978).

Cette définition est plus explicite sur les effets de banalisation — simplicité, rapidité, facilité — des tâches d'assemblage que sur la qualité même de composant.

Théoriquement, le composant est « insécable », à la différence de la brique, mais la pratique montre que cette propriété n'est pas non plus définitive. Tant que les normes du « module » ne sont pas unifiées, il ne peut y avoir de définition « en compréhension » du composant, qui permette de le différencier d'un « demi-produit » ou d'un matériau standardisé. Dire qu'un composant ne remplit pas de fonction intrinsèque, permet sans doute de le distinguer d'un

sous-ensemble, qui lui en remplit une, à condition de préciser ce qu'il faut entendre par « fonction intrinsèque » (BIPE, 1973). Dans la maison en briques traditionnelles qui, comme un insecte, porte son squelette à l'extérieur, les murs constituent un sous-ensemble (non préfabriqué) de « composants briques » (préfabriqués), assurant simultanément des fonctions de structure, d'enveloppe et de partition (et cela de manière intégrée, puisque l'emplacement des trous — portes et fenêtres — dans les murs sera commandé par leur fonction éventuellement portante). A partir du moment où les immeubles sont conçus comme des « vertébrés », avec une ossature interne, de béton et d'acier, alors les briques ne sont plus que parements. Les parois intérieures n'ayant pas de fonction portante peuvent assurer à la fois la partition et le camouflage de la circulation des fluides.

Il est plus facile de distinguer la préfabrication totale de l'industrialisation ouverte que de distinguer cette dernière de la construction traditionnelle, sauf à s'en tenir à une définition tendancielle de l'industrialisation des modules, relative à l'état du marché des produits entrant dans la construction, à un moment déterminé.

Dans la perspective du CEREQ, en revanche, l'industrialisation combine trois éléments : des techniques, un mode d'organisation et une association « marché-produits-clients » (CEREQ, 1974, 1975, 1977 ; Amat, Campinos *et al.* 1980). Ces trois éléments ainsi que les caractéristiques de la main-d'œuvre sont supposés structurer le travail en chantier. Pour appréhender ce travail, les grilles de répartition des tâches élaborées par le CEREQ se sont avérées tout aussi précieuses. Pour chacune des familles de travaux répertoriées (coffrage, ferrailage, bétonnage, montage d'éléments préfabriqués, etc.), ces grilles se présentent comme un tableau, où chaque ligne correspond à une tâche et chaque colonne à un individu, défini par sa catégorie barémique. La succession des tâches théoriques (par exemple, lecture de plan, traçage, finitions) figure dans la première colonne. L'enregistrement des observations consiste à noter l'intervention effective de chaque individu en regard de chaque tâche (en précisant si l'intervention est spécifique ou aléatoire), de telle sorte que l'on puisse comparer le nombre d'interventions effectives au nombre d'interventions théoriques (nombre de tâches x nombre d'intervenants). Lorsque tous les membres de l'équipe peuvent accomplir l'ensemble des tâches sans attribution spécifique, le taux d'intervention (rapport entre le nombre d'interventions effectives et le nombre d'interventions théoriques) est maximum et inversement, le « taux de parcellisation » minimum. Plus la répartition des tâches est stricte et spécifique, moins les interventions effectives seront nombreuses pour chaque tâche.

Le résultat premier des quatre études de cas est sans doute le moins surprenant puisqu'il confirme le constat général du CEREQ : s'il existe une corrélation

entre industrialisation et parcellisation du travail, il n'est pas possible d'établir un lien de cause à effet. Ce n'est pas le processus d'industrialisation qui détermine la structuration du travail, mais la manière dont l'entreprise exploite ce processus.

Aucune des quatre entreprises ne constitue un modèle parfaitement cohérent d'industrialisation, ni du point de vue de l'organisation de la firme, ni du point de vue de la gestion des chantiers, ni du point de vue de l'organisation technique du travail. De la plus petite (quarante-cinq ouvriers) à la plus grande (quatre cent cinquante ouvriers), le rôle du conducteur de travaux ou du chef de chantier, selon le cas, est toujours limité au suivi du planning, à l'organisation et au contrôle du travail.

Quels que soient le degré de préfabrication et la nature du procédé adopté sur les chantiers, aucune firme n'exploite totalement les opportunités de répétitivité des opérations ou de compatibilité des composants.

Dans aucun cas, non plus, le mode de répartition des tâches n'est suffisamment stable pour qu'on puisse se fier complètement à l'indicateur de « parcellisation » du travail. La manière dont l'entreprise exploite les opportunités d'industrialisation s'avère en effet plus intéressante.

La synthèse des observations fait d'abord apparaître une très nette polarisation des quatre cas autour des trois indicateurs, qui ne sont évidemment pas indépendants : l'organisation de la firme, l'organisation du travail et le procédé technique.

Les deux entreprises (B et D) qui procèdent à un calcul des temps pour chaque opération, sont celles où les services administratifs et techniques sont les plus importants, où le recours à la préfabrication est dominant. Ce sont aussi celles-là qui pratiquent, apparemment, la répartition des tâches la plus stricte et la plus parcellisée.

Les deux autres (A et C), recourant essentiellement aux techniques « maçonnerie » et « béton armé », adoptent un mode d'évaluation des temps approximatif, avec une fragmentation plus faible et moins spécifique des tâches.

Cependant, la prise en compte d'autres critères et les limites des grilles de répartition finissent par relativiser considérablement cette polarisation.

La référence aux pratiques salariales des entreprises fait ainsi éclater cette première classification : chaque « pôle » comporte en effet une entreprise recourant aux salaires horaires et une entreprise pratiquant (principalement ou exclusivement) la rémunération d'équipes à la tâche.

Sur le chantier de l'entreprise C (tendant vers le pôle « traditionnel »), le recours aux équipes payées à la tâche apparaît, en effet, comme un substitut efficace aux principes de rationalisation du travail, masqué par les autres indicateurs. Les équipes sont généralement pré-constituées à l'embauche ; les membres, provenant de la même région, voire de la même famille, se déplacent

ensemble. Ces équipes sont homogènes du point de vue de la qualification, généralement constituées de quatre ou cinq ouvriers qualifiés, classés oq1 (ouvrier qualifié du 1^{er} échelon), dont un chef d'équipe. La composition de l'équipe n'est jamais modifiée par l'entreprise, mais il existe des procédures de sélection interne, aboutissant à l'éjection de l'individu récalcitrant ou jugé peu efficace. En période de conjoncture favorable, il arrive que l'équipe se constitue en véritable entreprise. A l'embauche, les tâches sont évaluées avec précision et, au terme de chaque quinzaine, les réalisations effectuées sont contrôlées par un mètre contradictoire. Le travail est payé au mètre carré, suivant un tarif établi à l'avance (tarif barémique x nombre d'heures de travail). La somme est remise au chef d'équipe qui la répartit « équitablement » en tenant compte des performances individuelles. Le chef s'octroie un complément « correspondant à sa responsabilité ». Le manoeuvre lié à l'équipe reçoit son salaire en fin de quinzaine (salaire horaire x 80 heures) plus une majoration accordée par chaque membre. Les travailleurs marginalisés par l'équipe sont rémunérés sur base du barème d'oq1 + 10% de prime. Ce procédé convient à une main-d'œuvre à très haut rendement, lui permettant d'accéder à une rémunération deux fois supérieure au barème d'un oq2, sans heures supplémentaires. Ces équipes ne sont apparemment pas spécialisées quant à la technique. Leurs affectations instantanées correspondent aux spécialités traditionnelles du bâtiment (maçons, charpentiers, plafonneurs, carreleurs), mais la distinction entre gros œuvre et parachèvement n'est pas toujours conservée. Le chef d'équipe est le véritable organisateur du travail, responsable de l'exécution des travaux devant le chef de chantier. Si l'équipe est homogène sur le plan des qualifications, elle ne l'est pas du point de vue des interventions. La répartition des tâches dans l'équipe est strictement définie et inégale quant à la charge de travail. Le manoeuvre y fait traditionnellement fonction de « bon à tout faire ».

Sur les chantiers de l'entreprise B (tendant vers le pôle « industrialisé »), certaines équipes (préconstituées, souvent familiales et stables) sont également rémunérées à la tâche, et notamment celles qui interviennent dans les opérations de fondations (coulage de la dalle), de couverture (charpente), et dans certaines opérations de parachèvement (cloisons, carrelage, plafonnage). Alors que les équipes de gros œuvre sont diversifiées du point de vue du niveau de qualifications (du non qualifié au qualifié de deuxième échelon), celles de parachèvement sont homogènes. Il y a une certaine correspondance entre la classification barémique et la division du travail dans l'équipe, et notamment lorsque la hiérarchie familiale intervient. Dans les équipes de gros œuvre, le chef est souvent aussi le conducteur d'engins. Les équipes travaillent de façon autonome et ne sont pas soumises au contrôle permanent du chef de chantier. Elles effectuent autant d'heures qu'elles le « souhaitent » (éventuellement le samedi) et peuvent disposer du matériel et des engins de la firme en dehors des

heures normales de travail. Une certaine concurrence entre modes de rémunération est exploitée sur ces chantiers, où les équipes bénéficiant d'un salaire horaire sont « pénalisées » lorsque les délais prévus pour l'exécution d'une tâche ne sont pas respectés.

Pour saisir la complexité du processus d'industrialisation dans le bâtiment, et la manière apparemment irrationnelle dont certaines opportunités techniques sont exploitées sur les chantiers, il faut à nouveau revenir sur les aspects contradictoires de ce processus. Or cette contradiction entre la nécessité de « produire à la commande » et celle d'économiser du temps est celle qu'il s'agit aussi de surmonter par un mode de production flexible.

Lorsque l'entreprise est en mesure d'écouler sa production sur un marché relativement stable, à moyen terme, elle peut se risquer à emprunter la voie de la production de masse. Elle pourra adopter une stratégie de préfabrication fermée et intégrée, assurée de pouvoir écouler des stocks de « maisons » produites en série, de manière standardisée et répétitive.

Dès le moment où s'insinue la logique du travail à la commande, c'est-à-dire la nécessité de diversifier la production, en qualité ou en quantité, tout en conservant le bénéfice de la série, la *flexibilité modulaire* se présente comme une stratégie de compromis. Elle permet, en effet, de créer de la nouveauté en combinant des composants standardisés.

C'est ainsi que les entreprises B et D disposent de leur propre atelier de préfabrication pour réaliser de manière « intégrée » des composants « lourds » (des panneaux de béton armé) dont elles assureront le montage sur leurs propres chantiers. Cette formule (correspondant à la « filière courte industrialisée lourde », selon la terminologie du BIPE, 1973 : 54) permet de transférer en atelier une partie des spécialités du gros œuvre (bétonneurs, ferrailleurs, coffreurs, etc.). Dans ces deux cas, la proportion d'ouvriers qualifiés est plus élevée sur les chantiers et il n'y a pas de mobilité de la main-d'œuvre entre l'atelier et le chantier.

Tirant un parti plus grand de la logique modulaire, d'autres entreprises chercheront au contraire à faire l'économie de l'« investissement atelier », en profitant de celle qui s'est déjà matérialisée dans les « composants » mis sur le marché. Cette stratégie plus flexible est en principe moins vulnérable aux fluctuations de la demande (auxquelles elle entend répondre par les recombinaisons de modules), mais en même temps plus dépendante des fournisseurs de composants. L'optimisation de cette stratégie — standardisation des unités/originalité des combinaisons — est en effet tributaire du respect des normes des composants, de leur compatibilité. Fondé sur le principe du « meccano », ce procédé se heurte très vite aux pratiques de diversification des fabricants de composants, conduisant à limiter la compatibilité de ceux-ci à l'intérieur d'une gamme spécifique (principe du sous-ensemble commercialisé « en kit »).

La substitution d'opérations de montage à des opérations de « mise en forme » (édifier un mur de brique) constitue une des manières d'accroître la productivité du travail par la voie de la mécanisation, de la standardisation et de la répétitivité.

Bien que l'évolution de la construction échappe au modèle habituel de l'automatisation, il faut reconnaître que le passage de la technologie « maçonnerie » à la technologie « béton armé » s'assimile à une forme de « chimisation », au sens où l'opération de mise en forme (par un poseur de briques) a, cette fois, été transformée en une réaction de prise de forme. En effet, c'est bien par une opération « naturelle » qui se déroule « automatiquement », que le béton coulé dans un moule (le coffrage), moyennant certaines manipulations (vibrage, etc.) et certains contrôles, se solidifiera pour devenir, par exemple, un mur. La standardisation des moules permet à nouveau de reporter en amont du chantier une partie des tâches préparatoires à la réaction, et de gagner en répétitivité. Alors que les coffrages traditionnels sont fabriqués en bois, sur les chantiers, les coffrages-outils, en bois ou en métal, préfabriqués en atelier, sont mis en place, tels quels, et peuvent être réemployés. Sur les chantiers de l'entreprise c, par exemple, les mêmes équipes de charpentiers sont affectées aussi bien au coffrage traditionnel qu'au coffrage-outil (« tables » métalliques).

La mise en œuvre de procédés jouant à la fois sur la répétitivité et la flexibilité soulève de multiples difficultés qui tendent à rapprocher un chantier de construction d'un chantier de « rénovation », les rectifications et ajustements multiples faisant appel à une main-d'œuvre qui n'a pas nécessairement le profil d'un « monteur ». Les « effets pervers » de la modularité ont été particulièrement visibles sur le chantier de l'entreprise A. Les dix-huit maisons prévues y sont apparemment semblables, cependant la lecture des plans fait apparaître des différences subtiles (de partitions et de matériaux). Cette diversité n'a pas manqué de créer d'innombrables difficultés, aussi bien aux chefs de chantier, régulièrement confrontés à des calculs de réajustement, qu'aux travailleurs, sans cesse abusés par l'apparente similitude des bâtiments. Il a fallu raccourcir les hourdis à la masse et une partie des blocs de béton à la scie circulaire, pour leur rendre la qualité de « modules », compatibles avec les dimensions des murs, au risque de compliquer les calculs d'alignement des maçons. La pose des composants de toiture n'a pas été sans « bricolages », après découverte de la variabilité des pentes — et donc des longueurs — des toits. Ce ne sont pas nécessairement les caprices du maître de l'ouvrage ou du maître d'œuvre qui détournent les effets de répétitivité, mais parfois les économies escomptées sur la qualité du produit. Dans un cas de logements sociaux, par exemple, les murs n'étaient pas destinés à recevoir d'autre revêtement qu'une couche de peinture au latex. Dès lors, les blocs de béton, par nature « traditionnels », sont devenus « composants » par destination, intégrant à la fois les fonctions du gros œuvre

et du parachèvement. En même temps, les exigences de finition ont été transférées aux maçons, tenus d'effectuer les joints avec une minutie « artisanale », tout en veillant à insérer les « pieuvres » (gainnes destinées à accueillir les fils électriques), au fur et à mesure de l'édification des murs.

Le problème des « réservations » est analogue, dans le cas de la préfabrication lourde. Lors du coffrage des panneaux de béton en atelier, il faut en effet ménager des orifices, réserver les emplacements nécessaires au passage des canalisations, ou des logements pour les huisseries. En cas de diversification, ces réservations risquent d'être omises à ce stade, obligeant la main-d'œuvre de chantier à effectuer des percements sur le site, comme ce fut le cas dans l'entreprise D. La mise en place des panneaux n'est plus seulement affaire de manutention et de montage, mais demande des rectifications minutieuses sur un matériau qui ne se laisse entamer qu'à la perforatrice.

De tels épisodes sont quotidiens et entretiennent les plus grands doutes quant au déclin prochain de cette « barbarie » que déplore le rationalisateur.

Pourquoi, sur tel chantier, un monteur est-il capable de remplacer un grutier, mais pas nécessairement l'inverse ? Pourquoi dans telle équipe de montage, celui qui commande doit-il se trouver « du côté de la grue » ? Est-ce pour des raisons stratégiques, en raison de signaux informels, d'une culture de chantier insaisissable, d'une confusion de rôles — ou de responsabilités — entre chef d'équipe et conducteur d'engins ?

Pas plus qu'il ne s'applique au manoeuvre, dont les interventions peuvent couvrir toutes les séquences d'une opération, sans qu'il soit pour autant moins « divisé » que le bétonneur ou le ferrailleur, le taux de parcellisation ne suffit à rendre compte de telles situations ni même à épuiser la diversité des modes de répartition des tâches. Un taux de parcellisation analogue, pour la pose et l'assemblage des panneaux sur les chantiers des entreprises B et D, masque les formes de spécialisation inter- et intra-équipes.

L'intensité de la « division du travail » telle qu'elle est évaluée par le taux de parcellisation, à un moment déterminé, ne recouvre pas non plus la structure des qualifications sur un chantier, au même moment.

En dépit des limites des comparaisons entre quatre cas, il est intéressant de remarquer que le niveau de qualification de la main-d'œuvre est plus élevé sur les chantiers où se pratique la rémunération d'équipes à la tâche que sur ceux où le salaire horaire est généralisé. A s'en tenir au rapport ouvriers qualifiés/ouvriers non qualifiés, on constate ainsi qu'il est de 3/1 sur les chantiers de B et C, et de 1,5/1 sur les chantiers de A et D, quelle que soit la diversité des critères (ancienneté, responsabilité, productivité) de qualification dans chaque cas.

Dans les limites de l'intérêt que peut présenter l'indicateur de parcellisation, et cette limite est d'abord sa relativité, il peut aussi servir à apprécier l'ampleur de la mobilité, ou si l'on préfère, de la polyvalence.

A nouveau, les définitions techniques, ne peuvent servir qu'à titre de point de départ. Ainsi, la recomposition des tâches selon le BIPE est à la mesure de la recombinaison des « fonctions » du produit :

« — la polyvalence verticale correspond à la possibilité pour les ouvriers d'effectuer toutes les tâches correspondant à une fonction technique de l'ouvrage, telle que la fonction structure ; cette polyvalence pourrait être relative à une technique donnée ou s'exprimer comme polyvalence inter-techniques.

— la polyvalence horizontale : elle caractérise les ouvriers aptes à réaliser plusieurs fonctions techniques, par exemple l'ensemble des fluides (plomberie, électricité, chauffage et ventilation). Cette polyvalence horizontale correspond à la pluridisciplinarité » (BIPE, 1977 : 13).

Un même ouvrier serait alors polyvalent (verticalement) lorsqu'il pose et assemble toutes les cloisons préfabriquées (correspondant à la fonction « enveloppe ») et polyvalent (horizontalement) lorsque ces mêmes composants s'avèrent être des panneaux de type sandwich (incorporant les fonctions « structure », « enveloppe », et « équipement »).

Sur les chantiers utilisant principalement la technologie « maçonnerie » et « béton armé », ce sont les charpentiers qualifiés qui témoignent apparemment de la plus grande « polyvalence ». Sur les chantiers où le montage de panneaux de béton préfabriqués prédomine, les équipes de gros œuvre payées à la tâche sont plus polyvalentes que les monteurs qui bénéficient du salaire horaire. La diversité des parcours possibles est à la mesure des « bricolages » évoqués.

On peut comprendre que la formule de la polyvalence puisse recouvrir différentes formes de mobilité dans le bâtiment, servir de formule passe-partout dans les institutions patronales et paritaires du secteur et rallier, en même temps, le point de vue des « experts ». Parce qu'un même terme permet de qualifier des modes d'emploi différents, peut-on supposer qu'il en soit le commun dénominateur et peut-on en tirer aussitôt la recommandation, pour le moins mécaniste, que pour accéder à la mobilité il faut avoir reçu une formation polyvalente ?

Le principal apport de cette enquête sur chantiers relativise tout à la fois le modèle patronal de la polyvalence et l'alternative entre formation générale et formation spécialisée.

Les ouvriers dont le champ d'action sur les chantiers était le plus large, dont la mobilité était la plus manifeste — c'est-à-dire la capacité à intervenir à différents moments du processus (gros œuvre ou parachèvement), sur différentes « familles de tâches » (menuiserie, coffrage, couverture) et même, avec des procédés technologiques différents (coffrage traditionnel, coffrage-outil, montage de composants) — et « reconnue » en terme de classification barémique,

avaient généralement acquis d'abord une longue expérience dans la pratique d'une spécialité « monovalente » (exemple caractéristique des charpentiers).

Dès lors, l'alternative entre polyvalence et spécialisation doit être dépassée, tant du point de vue de l'acquisition d'une compétence que du point de vue des possibilités de la valoriser. L'antinomie entre ces deux options est en partie liée à l'hétérogénéité du secteur, voire même à cette polarisation entre logique de métier et logique de la branche (Campinos, Tallard, 1989). Les voix qui se font entendre par le biais de la Confédération nationale de la construction ne sont pas représentatives des positions des petites entreprises. De même, les orientations du Fonds de formation de la construction se font surtout l'écho des (plus grandes) entreprises de gros œuvre. La convergence de la logique moderne de la branche et du modèle pédagogique « généraliste » masque l'hétérogénéité des structures productives à laquelle le modèle de la polyvalence serait censé répondre.

Loin d'être antinomiques, la monovalence et la polyvalence semblent au contraire articulées, la première comme condition de la deuxième. Cette hypothèse repose sur la distinction entre formation *instituée* et formation *socialisée* (Stroobants, 1981). Des processus d'apprentissage peuvent effectivement se dérouler « sur le tas », d'une manière « socialisée », en dépit des normes pédagogiques instituées par la formation scolaire. Apparemment informels, ces processus n'en sont pas moins structurés par les chaînes de mobilité que peuvent parcourir les travailleurs. De ce point de vue, la qualification associée à la spécialité initiale conditionne la possibilité de l'élargir, un peu comme les étapes de l'« apprentissage-production » dont parlait Cornu (Cornu, 1978).

Je reviendrai sur les conceptions de l'apprentissage et notamment sur la formation polyvalente dans la troisième partie de cet ouvrage, réservant pour l'instant la priorité à son mode d'emploi, tel qu'il s'est manifesté dans d'autres branches d'activité. Ce découpage est compensé par de continus rapprochements entre « formation et emploi », à commencer par une analogie qui met une fois de plus en cause l'unité sectorielle ou sa spécificité.

François Vatin compare la « fluidité sociale » de l'industrie pétrochimique et la mobilité des travailleurs du bâtiment. Or, du point de vue de l'emploi, ce parallèle est assez audacieux, puisque la forte mobilité interne dans la firme pétrochimique représente « le corollaire obligé de la grande stabilité du personnel » (Vatin, 1987 : 168). Ce n'est évidemment pas le cas du bâtiment, où la mobilité dépasse le cadre de l'entreprise, voire du secteur. La comparaison repose sur la « fonction d'apprentissage » que remplit la mobilité interne, pour compenser la faiblesse du « marché externe », tel « le Tour de France » des compagnons, dans la construction (Vatin, 1987 : 169). Ramenée aux proportions de l'organisation sociale où elle prend sens, cette fonction d'apprentissage permet de reprendre l'analogie d'un autre point de vue : le « Tour de

France » est aussi un système de régulation du chômage puisque le compagnon ne travaille pas pendant qu'il circule. Cette ressource de la mobilité a pu servir d'argument à certains délégués syndicaux pour négocier les conditions dans lesquelles la polyvalence est acceptable — réduire le chômage — ou non — réduire l'emploi — comme on le verra dans le cas de la mécanique.

Notes

¹ La pénurie chronique est déjà évoquée en 1955 par le Conseil professionnel de la construction (*Rapport du Secrétaire sur les activités du conseil du 1^{er} juillet 1953 au 31 décembre 1955* : 44). La même situation « paradoxale » est enregistrée en France. Le Bureau d'information et de prévision économiques conteste d'ailleurs l'intérêt d'une analyse des offres d'emploi insatisfaites à un moment déterminé : « une offre d'emploi exprimée à l'instant t peut fort bien être satisfaite à l'instant $t+1$; c 'est la non-instantanéité de l'adéquation de l'offre à la demande qui est alors saisie, non l'absence d'adéquation » (NIRE 1978 : 5).

² Dans ce contexte, en 1975, on estime à vingt mille (environ 9,5% des travailleurs du secteur) le nombre de travailleurs intérimaires, dont un tiers d'étrangers (Spitaels, 1975 : 659-670).

³ Pour rappel, les entreprises de la construction se répartissent en deux sous-groupes : — *gros œuvre* : bâtiment et génie civil (démolition), construction d'immeubles, génie civil (routes, ponts, etc.)

— *second œuvre* : parachèvement et aménagement, installation. Les entreprises du gros œuvre, moins nombreuses mais de plus grande taille, occupent en moyenne 65% des travailleurs du secteur. Les professions relevant traditionnellement du gros œuvre sont donc celles de maçon, coffreur, ferrailleur, bétonneur et conducteur d'engin de chantier ; celles de peintre, électricien, plombier, etc. relevant du parachèvement.

⁴ Comme l'a rappelé utilement Barbash, la plupart des enquêtes sur la satisfaction au travail donnent toujours des résultats très prévisibles. Depuis plus de cinquante ans que l'on demande aux gens s'ils sont satisfaits par leur travail, la proportion des mécontents oscille toujours entre 10 et 20%. Cette étonnante stabilité tient beaucoup au libellé systématique des questions : « L'attitude à l'égard du travail reflète la plus grande satisfaction quand les questions sont très générales ; elle est ambivalente quand la question devient plus précise, elle est négative et reflète l'inquiétude quand les questions abordent l'avenir » (Barbash, 1976 : 15, 26).

Le principal biais n'en réside pas moins dans le fait que les « non-réponses » demeurent le plus souvent ignorées. Ainsi, Dupriez a-t-il cru pouvoir démontrer que moins de 10% de la population active belge était insatisfaite par son travail en 1975. Certains chercheurs n'ont pas manqué de mettre en cause la validité de cette enquête exclusivement fondée sur les 54% de réponses à un questionnaire envoyé à quatre mille personnes (Dupriez, 1976 : 155-185).

⁵ Taylor a d'ailleurs décrit les temps et mouvements de la pose des briques tels que Franck Gilbreth et son épouse les analysèrent pendant trois ans (Taylor, 1911, 1967 : 153-168).

⁶ L'utilisation du *module* en architecture est aussi ancienne que la recherche des proportions. Bertrand Gille la rapproche d'autres techniques, telles la musique — où l'harmonie respecte des lois de composition à partir de la plus petite commune mesure — ou la construction de machines. Dès le 1^{er} siècle, l'architecte romain Vitruve a tenté de codifier le rythme modulaire selon des *proportiones* — rapports de grandeurs entre deux éléments — et des *symetriae* — rapport de chaque élément au module (Gille, 1978 : 1456).

La production flexible, une conjonction de principes

I. « Chips & chips » : les différentes voies de l'automatisation

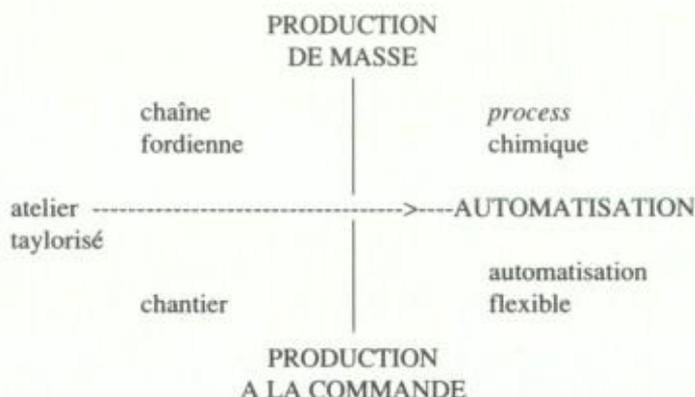
Que peut-il y avoir de commun entre une machine-outil, la construction modulaire et la polyvalence des travailleurs, sinon que chacun de ces dispositifs permet de faire des choses différentes et peut donc contribuer à diversifier la production.

Comme le terme « polyvalence », celui de « flexibilité » trouve son succès dans sa propre flexibilité, sa capacité générique à désigner des propriétés d'adaptation particulières dont le sens et la portée dépendent évidemment du contexte. Les machines seront dites versatiles, la main-d'œuvre mobile, tandis que la production sera censée répondre aux fluctuations de la demande.

Le vocable de flexibilité contribue ainsi à amalgamer une politique d'emploi, des applications de la micro-électronique et une stratégie économique, sous couleur d'un renouvellement radical de la dynamique économique, en rupture, avec l'archétype « taylorien-fordien ». Sans négliger les opportunités d'improvisation que représentent ces formes de flexibilité dans un contexte d'incertitude, sans nier l'efficacité — notamment symbolique — de leur combinaison, il faut s'interroger sur le fondement d'une appellation commune qui permet de justifier, l'une par l'autre, des pratiques au demeurant susceptibles d'apparaître séparément.

Le schéma ci-dessous permet de situer les affinités et les différences entre les archétypes de production. En croisant l'axe « taille des séries » et l'axe « degré d'automatisation », on voit bien que la chaîne fordienne et les industries de *process*, qui s'apparentent par le volume produit, ne s'opposent pas radicalement du point de vue de l'automatisation. En effet, le rythme de la chaîne est incorporé dans le dispositif, les temps sont régulés par le convoyeur. A l'inverse, dans l'atelier taylorisé, comme sur le chantier traditionnel, les temps sont prescrits explicitement.

Selon ces critères, l'automatisation flexible vient effectivement occuper la case opposée à celle de la chaîne fordienne. Or l'ensemble du système productif ne se réduit pas au seul modèle fordien ni, *a fortiori*, à un seul de ses ingrédients, la chaîne. Dès lors, les processus d'innovation ne peuvent se comprendre par opposition à ce seul aspect.



Les applications de la micro-électronique représentent aussi bien une manière de diversifier des productions en grandes séries que d'automatiser des productions en petites séries, intrinsèquement diversifiées. Le principe de l'automatisation flexible combine, en effet, une action sur la quantité et la qualité de la production et conjugue ainsi les ressources d'un traitement de masse à celles de la diversité.

Dès lors, le mode d'emploi de l'automatisation semble plutôt ménager une grande marge d'improvisation et de combinaisons d'anciennes et de nouvelles formules, comme on va le voir dans le cas des fabrications métalliques.

Pour éviter de réduire le principe automatique aux applications modernes de l'*automation*, l'exemple d'un dispositif aussi rudimentaire que la trappe est éloquent. Ce piège permet, en effet, au chasseur de vaquer à d'autres occupations, de « travailler en temps masqué » tandis que sa proie se fait capturer. Le piège automatique n'est pas seulement efficace comme instrument de capture, mais aussi comme instrument de domestication du temps, comme opportunité de dissocier l'homme de son activité, de le rendre mobile.

Une première forme d'automatisation, qui consiste à rendre la réaction naturelle, c'est-à-dire spontanée, est celle qu'on a vue à l'œuvre dans l'archétype du *process*. En amont des fabrications métalliques, les procédés de la métallurgie s'apparentent fondamentalement au principe de la transformation chimique et à cette production en *process* (notamment la « coulée continue » en sidérurgie).

Le « travail des métaux » proprement dit requiert des interventions de façonnage mécanique pour agir sur un matériau, à la fois solide et « semi-plastique », rendu de plus en plus résistant par les procédés d'alliages métallurgiques. L'usinage du métal ne se prête pas à l'automatisation immédiate. L'opérateur qui conduit la machine-outil doit aussi veiller à l'évacuation régulière des copeaux qui se forment. Ce vieux problème n'est qu'en partie résolu par des astuces telles que celles que recommandait, par exemple, Grimshaw dans ses *Procédés mécaniques spéciaux et tours de main* :

« Quand on fait les cannelures des tarauds, il faut toujours dégager l'arrière des filets ; il n'y a pas de meilleur moyen que ce dégagement pour faire en sorte que l'outil se présente de façon à évacuer facilement les copeaux » (Grimshaw, 1903 : 130).

Or, lorsque Naville parle de *chimisation*, il évoque précisément la tendance à substituer aux procédures classiques d'enlèvement de matière, tel l'usinage, qui par définition provoquent la formation de *copeaux* (*chips*), des techniques de déformation de matière, ou de moulage (Naville, 1963 : 42-43). Emboutissage, fonderie, moulage et autres techniques *chiplless* ne sont pas seulement des moyens de faire l'économie des copeaux encombrants, mais surtout de rendre *unitaire* le traitement de la matière, en jouant sur sa plasticité.

De manière analogue, la technique du béton armé est apparue comme une *chimisation* des procédés de maçonnerie. Le coffrage où le béton est coulé est bien un moule, incluant cette « matrice » mystérieuse dont parle Queneau (voir la citation en exergue de la deuxième partie). Le « mystère » du coffrage ne réside pas seulement dans la forme et l'empreinte qu'il communique à son contenu, en voie de solidification, mais dans sa capacité d'étanchéité et de résistance à la pression. Bien que le montage, le serrage et le démontage d'un coffrage en métal ne soient pas automatisés, ce procédé contribue non seulement à la standardisation mais gagne en autonomie et rend plus « automatique » une part de la construction.

Parmi les machines-outils, base de l'équipement des industries mécaniques, celles qui procèdent par déformation de matière sont donc *chiplless* par rapport à celles qui opèrent par enlèvement de matière. Les unes et les autres vont pourtant prendre part à une nouvelle forme d'automatisation, tirant parti de *chips* d'un tout autre genre, les microprocesseurs.

Alors que dans la construction d'immeubles, les objectifs de la série et ceux de la diversité demeurent antagoniques et mal résolus par l'industrialisation modulaire, dans les fabrications métalliques, la rencontre de deux machines *universelles*, la machine-outil et l'ordinateur¹, représente une opportunité très efficace, d'allier les contraintes de quantité et de qualité. Si la solution que représentent aujourd'hui les « systèmes de production flexible » apparaît

comme une nouveauté sans précédent, le problème qui revient à maîtriser le rapport quantité/qualité d'une production ne l'est évidemment pas. Les stratégies de production continue ou discontinue ne se présentent, dès lors, pas nécessairement comme une alternative, mais comme un compromis, un dosage variable selon les époques de l'industrialisation, mais aussi variable selon les marchés. L'histoire même de la machine-outil illustre, en effet, la manière dont un dispositif de fabrication, en principe *universel*, peut être mis en œuvre et remodelé dans un sens qui contrarie ou exploite cette propriété. En outre, à la lumière de certains de ces épisodes, la distinction entre les innovations technologiques et organisationnelles perd beaucoup de son intérêt.

2. La machine-outil

En 1981, la *machine universelle* consacrée par *Le Petit Robert* demeure « la machine-outil pouvant exécuter plusieurs opérations d'usinage successives ». La sous-rubrique « machine-outil » (voir « machine ») n'y est pas moins intéressante, puisqu'on y trouve successivement : une définition rassurante et datée (1857 : « machine dont l'effort s'exerce sur un outil »), un début de classification (selon l'action de l'outil : déformation ou désagrégation de matière) et une perspective d'organisation enchaînée (« machine-transfert : ensemble de machines-outils coordonnées par un système de transmission »).

Ce qui manque à cette définition et qui n'est pas sans rapport avec la part discrète réservée à ses origines, c'est d'abord le moyen de distinguer l'outil de la machine en général, la plus élémentaire soit-elle.

Élément d'un « système technique », au sens de Bertrand Gille, l'histoire de la machine-outil nécessiterait, à elle seule, « plusieurs volumes » (Gille, 1978 : 746 *sqq.*, 836 *sqq.*). Seules les ressources organisationnelles de cette pièce maîtresse de la révolution industrielle seront rappelées ici.

On se souvient que l'analyse du développement de la grande industrie chez Marx, répond précisément à l'insuffisance des définitions techniques et circulaires de l'outil — comme « machine simple » — et de la machine — comme « outil composé » (Marx, 1965 : 914).

Ce qui distingue la machine de l'outil, ce n'est pas la source d'énergie ou la force motrice, sauf à mettre sur le même pied les dispositifs actionnés par une même force, l'homme par exemple. On ne verrait plus, alors, la différence entre une machine à coudre mécanique et une aiguille, ou entre une foreuse et un foret mus par une même source.

La différence entre machine et outil tient, en fait, au système de *transmission* du mouvement. Que son moteur soit hydraulique, thermique, électrique, animal, ou humain, ce qui distingue la machine de l'outil, c'est sa capacité à *répéter* un mouvement — analogue à celui d'un homme qui manipule un outil — grâce à un dispositif de transmission du mouvement (engrenage, poulie,

levier, etc.). Ainsi, un dispositif devient machine à partir du moment où il transmet ou transforme un mouvement, où il « incorpore non seulement fréquemment un outil mais avant tout un ou plusieurs gestes » (Leroi-Gourhan, 1971 : 113).

Cette première étape de la mécanisation se présente donc comme une action tendant vers la continuité du mouvement, vers la répétition sans fin. En effet, rappelle Giedion, la main la plus habile peut acquérir un certain degré d'automatisme, mais elle reste incapable de répéter le même geste à l'infini :

« Le principe fondamental de toute mécanisation, c'est la différence entre les jambes qui marchent et la roue qui tourne » (Giedion, 1941, 1980 : 70).

La transformation d'un mouvement rectiligne en mouvement circulaire, en une rotation est bien la voie privilégiée de la régularité, de la continuité. Cette voie est empruntée dans des civilisations très différentes, non industrialisées, ainsi que l'illustrent les descriptions des dispositifs traditionnels à mouvement circulaire alternatif (tour à archet) ou continu (tour de potier, rouet) que fournit Leroi-Gourhan (Leroi-Gourhan, 1943, 1971 : 98-113).

« Parmi les nombreuses manières d'utiliser un tour dans la fabrication d'objets en gros (non pour un travail à la tâche où les pièces à tourner sont rarement de même genre), il y a celle de lui faire remplir le rôle de cisaille rotative pour couper des fils de fer ou de petites tiges. (...) Il y a aujourd'hui une tendance générale à remplacer les machines à mouvement de va-et-vient par des machines à rotation et à substituer les outils à mouvement rotatoire aux outils fixes » (Grimshaw, 1903 : 2, 54).

La rotation continue demeure à la base des deux types de machines-outils modernes agissant par « enlèvement de matière » : celles qui fonctionnent sur le principe du tour — la pièce tourne et l'outil reste immobile — et celles qui fonctionnent sur le principe de la fraise ou du foret — la pièce est fixe et l'outil tourne.

Cependant, les machines-outils qui opèrent par « déformation de matière » ont bénéficié de la voie *chiplless*, celle qui porte sur la standardisation des « moyens », moule, matrice et outil, « seconde phase de la mécanisation » selon Giedion :

« l'estampage, l'emboutissage et le moulage aboutissent à la standardisation et, de là, à la fabrication de pièces interchangeables » (Giedion, 1980 : 71).

La matrice, comme le moule, constitue une sorte de « programme », qui tout à la fois porte et transmet, avec régularité, la mémoire — l'empreinte — des gestes qui furent à l'origine d'un prototype. De telles matrices sont utilisées aussi bien dans les procédures de vérification (calibres) que pour la reproduction de pièces usinées (gabarits). Le recours aux gabarits, pour assurer la

régularité des pièces chantournées, par exemple la reproduction des clés, assure un contrôle — externe et partiel — de la conduite d'une machine-outil. C'est ainsi que fonctionnait le tour à copier conçu par Blanchard, dès 1820, pour reproduire en série des crosses de fusils. La machine actionne parallèlement une guideuse — traçoir qui suit les contours du modèle — et un outil qui découpe la pièce selon un profil homologue. Bénéficiant des apports ultérieurs des mécanismes hydrauliques, pneumatiques et électromécaniques, ce dispositif est fondamentalement resté, jusqu'à la fin de la deuxième guerre mondiale, le principe de la technique de reproduction dans les fabrications métalliques.

Dès la fin du XVIII^e siècle, les ingénieurs appliquent, perfectionnent ou inventent des moyens d'automatiser la production séquentielle :

- le *programme*, réalisé à l'aide de roues dentées, ressorts et poulies (comme dans les horloges) et de cames (comme dans les automates de Vaucanson, ou dans ceux des mécaniciens grecs d'Alexandrie dans l'Antiquité) puis « digitalisé » selon le principe des cartes perforées (Bouchon, Falcon, 1728-1734) ;
- la *standardisation* des pièces et de l'usinage : le tour à fileter de Maudslay (1797), la fraiseuse de Whitney (1818), conduisant à l'avance automatique de l'outil, à la normalisation des filetages (tour de Withworth, 1835) et à la production en série (tour à copier de Blanchard, 1820) ;
- le *changement rapide des outils* : le tour à tourelle-revolver (Spencer, 1873).

Les différents « aspects » ou « étapes » de la mécanisation ne sont évidemment pas restés indépendants, entretenant des échanges complexes et réguliers qui invalident considérablement les tentatives de typologie. Les différents procédés d'usinage ont pu profiter de la standardisation des outils et de l'interchangeabilité des pièces mécaniques. Certains de ces dispositifs permettent d'économiser des temps d'immobilisation des machines, selon des orientations qui n'ont rien à envier aux actuelles méthodes de *Kan-Ban* (on y reviendra). Ainsi, la scie « à dents interchangeables » a été inventée, en 1852, dans une scierie californienne, éloignée des réparateurs. (Giedion, 1980 : 72).

Dans cette optique, n'importe quel dispositif qui transmet un mouvement régulier à un outil mérite le nom de machine-outil, une arbalète aussi bien qu'un vilebrequin ou une machine à coudre à pédale. Abstraite de ses conditions d'utilisation, la machine-outil est bien universelle : polyvalente, elle peut accomplir autant d'opérations que la gamme des outils qu'elle accueille et, par sa conception, elle se prête à une classification générique.

L'usage réserve pourtant l'appellation de machine-outil, au sens strict, au dispositif moderne, résultant de la combinaison de l'énergétisme et de l'automatisme, qui tout à la fois conditionna le développement de la machine à vapeur et en bénéficia. Alors qu'un système de production reposant sur l'escla-

vage ou le servage ne suscite pas d'intense mécanisation des activités, la manufacture l'appelle au contraire, comme économie de temps et de mouvement.

Une fois dotée d'un moteur, la machine-outil gagne effectivement en rendement et en continuité, avec des performances diversifiées, indissociables de l'organisation à laquelle elle prend part. Ainsi, dès que le moteur est assez puissant pour mettre en mouvement plusieurs machines, se pose le problème de leur articulation. Une machine-outil indépendante pourra combiner les effets de rendement et de diversité, exécutant rapidement une variété d'opérations, tout en demeurant bel et bien « universelle ». Intégrée à un « système de machines », cette même machine-outil peut aussi bien se comporter de manière spécialisée. Marx a ainsi décrit la manière dont la mécanisation s'empare des contraintes de la division manufacturière dans l'industrie anglaise. De la manufacture à la fabrique, le système de machines se fonde soit sur la « coopération de machines-outils homogènes » (tissage), soit sur « une combinaison de machines différentes » (filature). Si la manufacture oriente la répartition des opérations parcellaires, conformément à la division du travail, celle-ci se trouve bientôt « objectivée », « émancipée » de l'habileté individuelle.

« Donc si le principe de la manufacture est l'isolement des procès particuliers par la division du travail, celui de la fabrique est au contraire la continuité non interrompue de ces mêmes procès » (Marx, 1965 : 924 *sqq.*).

La vocation diversifiée de la machine-outil sera préservée dans les fabrications de petites séries ou unitaires, tandis que les modèles simplifiés et spécialisés seront agencés en groupes ou en séries, conduisant à la « ligne transfert » (chaîne fordienne appliquée à l'usinage des blocs moteurs dans les années cinquante).

Livrée à son propre cycle de fabrication, la machine-outil n'en reste pas moins un équipement aux performances contradictoires : sa vitesse est inversement proportionnelle à sa versatilité, puisqu'elle est toujours limitée par le temps de changement d'outillage. A l'échelle de la machine, et en supposant « toutes choses égales d'ailleurs » — c'est-à-dire en admettant que la même tendance se poursuive — on peut, dès ce moment-là, anticiper les orientations ultérieures : l'automatisation de l'outillage, de la fixation de la pièce, de la conduite voire du réglage de la machine, c'est-à-dire l'automatisation de la flexibilité.

A l'échelle de l'ensemble des machines, intégrées en lignes ou en groupes, le rythme du processus est conditionné par son maillon le plus lent, par les rapports entre chaînons, par leur alimentation. A partir du moment où les temps alloués sont incorporés dans l'équipement, c'est-à-dire à partir du moment où Ford peut remplacer le chronométrage taylorien par le convoyeur, c'est vers la circulation des pièces et des matériaux que la rationalisation sera

orientée. La rigidité de l'ensemble n'en reste pas moins liée à sa productivité. L'optimisation de cette formule devrait donc conduire à rendre plus fluide et plus flexible une production en série, sans en perdre les avantages. On verra que le compromis entre ces deux opportunités contraignantes consiste à nouveau à jouer sur la formule des composants modulaires.

Dès 1830, rapporte encore Giedion, la recherche s'oriente vers la mise au point de dispositifs de synchronisation et de transmission en vue d'une intégration des séquences, qui ne sera véritablement réalisée qu'avec Ford, dans la conception unitaire de la production et de la consommation de masse. Ainsi, Johann Georg Bodmer, inventeur suisse, décrit dans un mémoire les principes de l'usine modèle qu'il appliquera, en Angleterre, dès 1833 :

« Les gros tours sont munis de petits *ponts roulants* équipés de palans permettant aux ouvriers de *disposer les objets à usiner sur les tours*, et de les enlever une fois le travail terminé, avec une économie de gestes et d'énergie » (Giedion, 1980 : 110).

Bodmer expérimente aussi le principe de la courroie sans fin et le transfert des pièces à usiner, par wagonnets sur rails, d'un bout à l'autre de l'atelier.

Sans accrédi-ter une interprétation passéiste, annonçant le perpétuel retour des vieilles idées, ces épisodes si peu techniques contribuent à relativiser ce qui se présente comme novateur, tout en adoucissant le contraste entre l'archétype mécanique et celui du flux chimique.

Conçues au début des années quarante pour l'usinage de pièces destinées à l'aéronautique militaire², les machines-outils à commande numérique (MOCN) se sont imposées dans l'industrie à partir des années soixante. Comme l'indique leur nom, il s'agit bien d'un équipement mixte, composé d'une *machine-outil* — fidèle au genre et à ses fonctions (tournage, perçage, fraisage, emboutissage, etc.), perfectionnée en vitesse et précision — et d'un *dispositif de commande* — automate qui transmet à la machine les directives d'usinage. Le directeur de commande en question constitue donc un *programme* de fabrication, où sont stockées les informations correspondant aux opérations de conduite et de pilotage de la machine. Le degré d'automatisation des opérations est fonction du nombre de paramètres incorporés au programme et de la durée du cycle d'« autonomie » de la machine. Autrement dit, les perfectionnements autorisés par les applications de l'informatique ont à la fois porté sur les techniques d'enregistrement des « modes opératoires » et sur la possibilité de les modifier rapidement.

Devenue « un accessoire du calculateur », la machine-outil apparaît alors comme un dispositif capable de faire « disparaître la distinction traditionnelle entre ateliers *et* bureaux » et d'automatiser la programmation elle-même (Pollock, 1957 : 46-50).

La numérisation des commandes, puis le développement des microprocesseurs ont ainsi conduit à la mise au point, dans les années soixante-dix, de CNC (commandes numériques avec calculateur) qui permettent d'introduire ou de modifier directement le programme à partir d'un clavier. Cette double action d'automatisation de la flexibilité constitue une nouvelle opportunité d'intégrer les machines individuelles en systèmes eux-mêmes flexibles. Les CND (commandes numériques directes), mises en œuvre dans les années quatre-vingt, sont regroupées et commandées par un ordinateur central, formant ainsi les *cellules* qui sont à la base de l'*atelier flexible*.

Ainsi récapitulés, les perfectionnements de la machine-outil peuvent apparaître comme la poursuite logique et rationnelle des tendances de l'automatisation. On y retrouve effectivement les différents moyens de transformer une série d'opérations en « réaction spontanée » : d'une part, la standardisation des opérations connexes de la fabrication (changement d'outillage et alimentation automatiques), d'autre part la transmission-incorporation du mouvement par la voie du *programme*. Or l'histoire détaillée de la programmation des machines-outils ne correspond évidemment pas à une évolution continue, ainsi que l'ont montré les travaux de David F. Noble : la voie de la commande numérique ne s'est imposée que par le soutien actif des forces aériennes américaines et contre l'approche alternative, celle du *record-playback* adoptée dans l'industrie (Noble, 1978, 1979, 1984).

La première expérience de programmation des machines-outils par « enregistrement » de la procédure est celle du *record-playback*, développée à la General Electric en 1946-47 et supplantée dans les années cinquante par le contrôle numérique. C'est par la comparaison du métier à tisser Jacquard³ et du piano mécanique que Noble présente le principe qui distingue le *record-playback* de la commande numérique. La différence essentielle entre les deux procédés ne réside pas dans le support (bande magnétique ou perforée) de l'information, mais dans la procédure d'enregistrement de l'information et, donc, dans son contenu.

Si le piano se prête particulièrement bien à la programmation, c'est d'abord parce que sa « mécanique » est conçue sur un mode discontinu — chaque touche correspondant à une note déterminée — et ensuite, parce que la composition musicale dispose d'un système de transcription déjà formalisé, les partitions. Les premiers pianos mécaniques ont ainsi été programmés sur base de cette notation, tout comme les cartes du métier Jacquard étaient perforées à partir d'une représentation formelle des motifs. L'action de chaque touche, telle qu'elle est définie par la partition, est transposée sur une feuille de papier, attachée à un cylindre. Des picots sont ensuite fixés à l'emplacement de chaque marque, destinés à déclencher les marteaux du piano.

Dans les années 1880, raconte Noble, Carpentier découvre une méthode de programmation beaucoup plus simple, le *mélographe*. Cette fois, la musique de n'importe quel instrument à clavier est directement enregistrée, pendant qu'elle est jouée. Chaque touche frappée inscrit une marque sur le rouleau de papier. Les marques seront ensuite perforées, devenant support de l'information musicale qui sera reproduite par un dispositif de commande pneumatique, le mélotrope. De même, dans le cas de l'usinage, ce système de reproduction (*play-back*) par enregistrement (*record*) consiste à transcrire sur bande perforée les mouvements de la machine-outil, pendant qu'elle est conduite par un mécanicien expérimenté. La reproduction de la procédure enregistrée permet de réduire l'intervention de l'opérateur.

Les raisons pour lesquelles la « commande numérique » a gagné la bataille contre le *record-playback* ne sont pas purement techniques, explique Noble, mais tiennent en partie aux pratiques de division du travail. A la General Electric, par exemple, la commande numérique est envisagée moins comme une technologie pour couper des métaux que comme une technique de contrôle. En 1977, un ingénieur de la firme, qui participa au développement des deux procédés, confie à Noble les motifs du choix :

« Voyez-vous, avec le record-playback, le contrôle de la machine — le contrôle de l'alimentation, des vitesses, du nombre de coupes, du débit — reste à la portée de l'opérateur; avec la commande numérique, ce contrôle passe à l'encadrement. La direction ne dépend plus de l'opérateur et peut donc optimiser l'utilisation des machines. Avec la commande numérique la direction tient fermement en main le contrôle du processus — pourquoi s'en priverait-on ? » (Noble, 1978 : 337).

Le maintien ou le renforcement de la hiérarchie verticale a pu contribuer à rallier les industriels — longtemps réticents — à la cause de la commande numérique, défendue par l'us Air Force. Néanmoins, le sort du procédé paraît fortement lié aux « contraintes » économiques qui président à sa conception, dans un rapport de force favorable à l'approche numérique des chercheurs du MIT. Or, si l'échec du *record-playback* tient au fait qu'il risquait de maintenir « une partie de l'intelligence dans l'atelier », la diffusion de la commande numérique a pourtant pris plus de vingt-cinq ans.

Dans le contexte de la guerre froide, où se développe le complexe « militaro-industriel », la *supériorité* de la commande numérique fut démontrée par la constitution d'un marché « artificiel », avec ses propres critères de performances — livraison rapide et massive de pièces aussi précises qu'interchangeables — à la mesure des exigences militaires du gouvernement. Noble fait aussi valoir que la résistance des constructeurs de machines se débloque à partir du moment où l'Air Force propose de soutenir financièrement le « transfert » de technologie à l'industrie. Dans le cadre de ces contrats, la Force aé-

rienne exigeait la compatibilité des machines à des fins stratégiques (faciliter la mobilisation et le désengagement rapide ; assurer l'interchangeabilité des firmes) et les entreprises s'engageaient à sous-traiter une partie du travail. On le voit, les « forces sociales » intervenant dans cette bataille sont plus complexes qu'un simple souci de réduire l'« autonomie » des opérateurs.

De manière intéressante, ce n'est pas le *record-playback* — pourtant décrit comme « capture » de savoir-faire — qui apparaît à Noble comme une confiscation du pouvoir de l'opérateur, mais le contrôle numérique, qui écarte celui-ci de l'opération de programmation. Or peut-on supposer que la « participation » — ponctuelle et éventuellement aveugle — du mécanicien à l'opération d'enregistrement lui confère un quelconque monopole sur l'usage ultérieur des programmes d'usinage ?

En outre, la « fidélité » de la reproduction n'est-elle pas tout aussi problématique avec des machines-outils qu'avec des pianos mécaniques et cela quelle que soit la méthode de programmation ?

Noble n'ignore pas que l'approche cinématique et mimétique du *record-playback* a trouvé de nouvelles applications sur le terrain de la robotique, pour la programmation par « apprentissage ». Dans ce cas, les gestes mêmes de l'ouvrier sont enregistrés par les capteurs d'un « pantin », organe mobile qui transmet au robot les positions successives de la trajectoire suivie. Pour Benjamin Coriat, en revanche, cette méthode constitue l'exemple même d'une « expropriation du savoir ouvrier », permettant de prendre en charge les fonctions de l'analyse des temps et mouvements, là où elle n'avait pu s'appliquer (Coriat, 1984b : 34-35). Ironie du sort, ou variations sur un même thème, ces deux interprétations confirment en tout cas que la mise en œuvre de la programmation n'est nullement programmée.

L'analyse de Noble se prête aussi à une autre lecture de la concurrence entre le *record-playback* et le contrôle numérique, comme affrontement de deux optiques. D'une part, le pragmatisme industriel cherchait à mimer la procédure, le savoir-faire (*know-how*) ; d'autre part, la logique algorithmique permettait d'abstraire le programme de ses conditions locales. Si cette seconde voie, plus « universelle », détient un plus grand potentiel de flexibilité, celui-ci ne sera concrétisé véritablement qu'avec le développement de « mémoires flexibles » telles que les calculateurs intégrés dans les machines-outils (CNC). A ce moment-là, il n'est même plus nécessaire de changer la bande magnétique ou perforée pour changer le programme de fabrication, celui-ci peut être « chargé » et modifié, à distance ou sur place. Dans un réseau multinational, par exemple, les méthodes de fabrication peuvent aisément se transférer d'un site à l'autre.

De plus, les limites rencontrées par la formalisation des procédures qui échappent à la fois au mimétisme gestuel et à la traduction algorithmique re-

donnent aujourd'hui une nouvelle chance à l'approche « pragmatique ». L'élaboration de « systèmes experts » vise en effet à reproduire (simuler) les savoir-faire informels et autres compétences intransmissibles à partir d'un « enregistrement » des raisonnements de l'expert. Ce type de « programmation » demande un concours d'autant plus actif de l'expert que celui-ci est censé découvrir comment il sait ce qu'il sait.

3. La production automatique flexible

Dans la même division d'une firme, Gerwin et Leung ont rencontré au moins six formes de flexibilité (Gerwin, Leung, 1980 : 237-246) :

- la diversification *instantanée* : la possibilité de fabriquer simultanément une gamme de pièces apparentées d'une manière ou d'une autre (par exemple : familles de pièces) ;
- la diversification *successive* : la possibilité d'ajouter ou de retrancher une pièce du processus ;
- la flexibilité de *routage* : en cas de panne d'une machine, la possibilité de diriger la pièce sur une autre machine ;
- l'adaptabilité à la *conception* : la possibilité d'appliquer rapidement les modifications de conception d'une pièce particulière ;
- la flexibilité de *volume* : la capacité à moduler le volume de la production d'une pièce ;
- la flexibilité de *produit* : la production de différentes gammes de pièces, dans des ateliers flexibles différents de la même firme.

Par sa versatilité, la machine-outil conventionnelle dispose donc d'un certain degré de flexibilité, dont la vitesse de « rétroaction » peut être accrue par des dispositifs connexes (changement d'outillage et alimentation automatique).

Si la machine-outil à commande numérique constitue l'équipement de base de tous les systèmes de fabrication flexibles actuels, à elle seule, elle n'en constitue pas un. Au sens strict, un système de production automatique flexible est un ensemble de dispositifs tel que :

« les fonctions de transformation de la matière, de transfert et de régulation sont intégrées afin de créer un cycle continu de tâches automatiques » (Besson, 1983 : 50).

Parmi les systèmes (automatisés) de production flexible, on distinguera, dès lors :

- la *cellule flexible* : constituée d'une ou plusieurs MOCN reliées à un système de transfert automatique de pièces (robot ou convoyeur) ;
- le *centre d'usinage* : MOCN autonome, dont la vocation polyvalente est optimisée et l'autonomie assurée par un dispositif automatique de changement

d'outils, par un système d'alimentation automatique, permettant le travail en « temps masqué » (serrage d'une pièce pendant qu'une autre est usinée).

— l'*atelier flexible* : cellule pilotée par un ordinateur, comportant :

« — un groupe de MOCN et des centres d'usinage à changements d'outils ;
— des systèmes de manutention programmables qui assurent le transfert de pièces et les montages : convoyeurs, robots de manipulation, chariots porte-pièces, etc. ;

— un système informatique (ordinateur + logiciel) qui gère « en temps réel » l'ensemble du processus de production et coordonne les différents automatismes programmables situés près des machines et des systèmes de manutention » (Lasfargue, 1982 : 401).

Bien que la technologie électronique réponde très précisément à la recherche d'une programmation flexible, elle ne constitue pas la seule opportunité de réaliser cet objectif. Ainsi, un certain nombre d'idées systématisées dans le modèle japonais du *Kan-Ban* constituent des astuces réalisables avec des moyens techniques rudimentaires.

Le souci de minimiser les délais de fabrication pour s'adapter aux marchés et minimiser les stocks est à l'origine du succès des modèles de gestion axés sur la gestion des en-cours. Le concept de *just in time*, dont le *Kan-Ban* est une composante, imaginé dans les années cinquante et systématisé dans les années soixante par la société Toyota, perd beaucoup de son originalité lorsqu'on l'envisage comme une chasse aux temps morts, généralisée à toutes les opérations associées à la production. Réduire à zéro les stocks, les délais, les pannes, les rebuts et la paperasserie, tels sont les cinq zéros de la recette japonaise, popularisés dans la littérature managériale. Fondamentalement, l'opération se ramène à une rationalisation de l'organisation séquentielle de la production, dans la même direction que la chaîne fordienne, mais à double sens.

L'ensemble du processus de production — quelle que soit la complexité de sa « géométrie variable » — sera agencé selon une implantation séquentielle, suivant la direction du flux de production. Le processus est à « double sens » puisque le débit du flux, depuis la réception des matériaux jusqu'à la livraison des marchandises, sera constamment régulé par l'aval, pour produire « juste à temps » la quantité strictement requise. Au sens strict, le terme japonais *Kan-Ban* désigne des « cartes d'instructions » qui améliorent la circulation directe des informations entre les postes (de l'aval vers l'amont). La « paperasserie » ne tend vers zéro que dans la mesure où elle est décentralisée ; simultanément, elle s'en écarte aussi, avec la multiplication des cartes d'instructions et autres *checklists*.

Si l'allure déterminée par le montage est excessive, il est recommandé de travailler en équipes successives et/ou de dédoubler l'équipement. Si au contraire elle est insuffisante par rapport à certains postes de fabrication, ceux-ci

seront diversifiés avec un système de changement rapide d'outillage. Auto-contrôle, inspection préventive et polyvalence sont autant de mesures destinées à mettre à profit ces « temps morts », tout en améliorant la fluidité du processus de production. En outre, d'autres astuces sont préconisées en vue de compenser le ralentissement du débit potentiellement provoqué par l'aval, fondées sur le « temps masqué » ou le changement rapide d'outillage (Shingo, 1983).

Par exemple, en observant le travail d'un opérateur, Shingo propose de généraliser la méthode qui consiste à « extérioriser » l'opération de changement d'outillage, de manière à ne pas immobiliser la machine concernée. Il suffit d'équiper chaque machine d'une « table » supplémentaire, sur laquelle l'ouvrier installe la pièce suivante, tandis que la précédente est usinée.

D'autre part, tout comme les copeaux, la vis représente un vieux problème dans l'industrie :

« La vis de serrage est l'invention du diable. Vous avez besoin qu'une pièce demeure en place sans l'ajuster, ou bien vous désirez qu'elle soit ajustée ; la vis de serrage ne permet de faire ni ceci ni cela d'une manière satisfaisante. Elle glisse quand vous voulez qu'elle maintienne quelque chose et elle serre avec obstination quand vous voulez la retirer. (...) La meilleure règle est de ne pas en employer si l'on peut faire autrement » (Grimshaw, 1903 : 151).

Pour résoudre ce problème diabolique, l'organisateur japonais applique le principe de la standardisation fonctionnelle aux opérations de fixation ou de montage. Ainsi, la méthode de la « cassette » consiste à substituer à l'opération de serrage d'une vis un dispositif d'insertion aussi rapide que la mise en place d'une cassette vidéo dans son appareil de lecture. La substitution d'encoches et de rainures en U permet, de même, de faire l'économie du temps de serrage requis par les habituels éléments filetés. A nouveau, la fluidité est obtenue par la transformation d'une manipulation laborieuse en une opération instantanée.

Le système Toyota conserve donc la priorité à la chasse aux temps morts, agissant d'abord sur la productivité du travail, directement productif ou non. L'économie de temps est à la fois réalisée par les temps alloués dans le système de communication d'instructions « à contre-courant » et par les temps incorporés dans les dispositifs techniques qui rationalisent l'organisation. Le taux d'occupation des machines n'est véritablement maximisé que dans le cas où leur coût horaire reste élevé. Dès que les équipements sont amortis, le système tolère que « la machine attende l'homme ».

De même, la philosophie de la *technologie de groupe* permet d'étendre l'effet de série d'une même ligne de production à une gamme de produits ou une *famille* de pièces. Ce concept, élaboré en URSS dans les années quarante, n'a pas non plus attendu le microprocesseur.

La *technologie de groupe* joue un rôle fondamental dans le processus de flexibilisation des lignes de production, réorganisées en cellules de production autonomes et spécialisées dans une famille de pièces. On y retrouve le principe de la production décentralisée en îlots, développé dans les « nouvelles formes d'organisation du travail ». On y retrouve aussi le principe du « meccano », expérimenté dans la construction industrialisée par composants.

L'extension de ce principe aux moyens de production eux-mêmes conduit à la mise en œuvre de « machines modulaires », puis à son application systématique à tous les constituants des systèmes de production flexibles. Il suffit alors de modifier quelques modules dans l'équipement productif pour l'adapter à de nouvelles conditions de production. L'interchangeabilité des pièces normalisées constitue également un moyen, appliqué de longue date, en vue d'accélérer le changement d'outils, ainsi que l'illustre encore Grimshaw :

« Quelquefois on a besoin d'un marteau en cuivre et quelquefois d'un marteau à tête en cuir vert ou en bois. M. Colvin a inventé et mis sur le marché un marteau disposé de manière à pouvoir y fixer le genre de tête ou bloc que l'on veut employer » (Grimshaw, 1903 : 153).

Alors qu'elle représente une synthèse originale des avantages de la productivité et de la diversification, la formule modulaire recueille généralement moins d'attention que les signes extérieurs de la fabrication assistée par ordinateur. Pourtant, les formes de flexibilité retenues par Gerwin et Leung indiquent que le processus de diversification concerne également les caractéristiques de la marchandise, en jouant sur la gamme des produits. Ainsi que l'explique Besson :

« une gamme de produits très large peut n'être constituée que d'un nombre réduit de modules agencés différemment selon les besoins à satisfaire » (Besson, 1983 : 26).

Sous cet angle, la modularité confère une tout autre signification à la flexibilité, celle d'une *diversification différée* : d'une part, elle permet de conserver, à court terme, une ligne de production rigide, standardisée, spécialisée ; d'autre part, elle transfère vers l'aval la « charge » de la diversification. C'est en effet au stade de l'assemblage des composants — au demeurant standardisés — que se produira la diversité, dans la combinaison. Aussi, la réserve avancée par Besson à propos de l'industrie automobile, supposée s'écarter du modèle de l'industrie de masse, a une portée générale et essentielle :

« la diversification apparaissant sur le marché cache souvent un mouvement de standardisation des produits. Les entreprises cherchent à retarder au maximum la diversification, cette stratégie est qualifiée de « différenciation retardée des produits ». La notion de « construction modulaire » permet de saisir ce double mouvement, d'une part, il y a

standardisation modulaire en amont, d'autre part, il y a diversification en aval au moment de l'assemblage » (Besson, 1983 : 19).

Dès lors, la révélation du double mouvement de standardisation et de diversification donne un tout autre sens aux composantes de cette stratégie. Les ateliers de montage et d'assemblage des composants — tout comme le chantier — restent le maillon sensible au « facteur travail », le goulot où s'étrangle le flux de production. La cadence d'un processus, obéissant au principe du « juste à temps », s'aligne sur le rythme de la sortie montage parce que ce maillon constitue précisément le lieu de la diversification coûteuse. Rien ne permet de préjuger que le bénéfice de la fluidité se répercutera au-delà, pour satisfaire plus vite la demande finale. L'objectif du « juste à temps » dans l'industrie automobile est bien de fabriquer la voiture *après* la commande.

De même, la « qualité » sur laquelle se joue la compétition ne signifie pas que de meilleurs produits seront offerts en moindre quantité. Le cas limite du meuble « en kit » qui transfère au client la charge du montage, de l'« ajustage » et de la diversification, n'est pas moins éloquent. Le « nouveau modèle productif » loin d'abandonner les anciens principes d'économie des temps semble plutôt les raffiner.

Ces distinctions n'auraient guère d'intérêt si elles ne donnaient sens aux tentatives de flexibilité — assistée ou non par ordinateur — expérimentées dans les ateliers, et notamment aux stratégies visant soit à diversifier les productions en série, soit à standardiser les productions diversifiées.

Une fabrication modulaire peut aussi être fragmentée pour être transférée à des sous-traitants. Un processus automatisé appelle une surveillance continue. L'objectif de fluidité ne tolère pas de pannes. Une production fluctuante mobilise inégalement le personnel. Ces exigences combinées vont pouvoir tirer parti des tensions du marché du travail en période de chômage pour profiler des emplois à géométrie variable.

4. La flexibilité de l'emploi et du travail

La flexibilité du rapport salarial désigne l'ensemble des mesures qui remettent aujourd'hui en question les modalités juridiques et institutionnelles d'usage du salariat, élaborées depuis la deuxième guerre mondiale dans les pays occidentaux : principes de formation des salaires, organisation du travail, temps et contrats de travail.

En Belgique, les politiques de flexibilité ont d'abord pris une forme défensive, orientées vers des mesures de blocage des salaires, puis une tournure offensive avec les dispositions légales de mars 1987 relatives à l'aménagement du temps de travail et au mode de formation des salaires. Ces mesures entérient et encadrent toute une série de pratiques expérimentées dans les entreprises en vue d'adapter le volume de l'emploi et/ou des heures prestées aux

besoins fluctuants de la production, aboutissant notamment à diversifier les modalités des contrats de travail. La tendance à condamner la rigidité des normes régissant la durée du travail constitue un thème récurrent du patronat (Aslin, Oyce, 1987).

D'autre part, l'inventaire des pratiques d'emploi adoptées par les firmes montre que la nouveauté réside moins dans les ingrédients que dans leur combinaison : contrats à durée déterminée, stagiaires, intérimaires, saisonniers, sous-traitants, chômeurs partiels, travail posté, de week-end, à domicile, heures supplémentaires, partage de postes, groupes autonomes, etc.

En France, la polyvalence apparaît aussi comme un instrument privilégié de la stratégie de flexibilité des grandes firmes, complémentaire des actions portant sur le volume de l'emploi et des heures prestées (Cassassuce, 1987 : 43-52). Elle autorise des modulations quantitatives et qualitatives de la production *et* de l'effectif, avec un champ d'action qui déborde largement le cadre de la firme, tout en *assurant* la « cohésion sociale » des salariés de l'entreprise.

Simultanément, la recherche sur l'informatisation de la production n'est pas restée indifférente à la problématique des savoir-faire, interprétant la polyvalence comme l'indice d'une reprofessionnalisation, d'une requalification.

L'exemple de deux usines belges montrera comment les compétences et incompétences se construisent localement, dans les limites de l'interprétation de l'automatisation.

Notes

¹ C'est en 1955 que « computer » a été traduit par « ordinateur », à la demande de la compagnie IBM-France qui est devenue propriétaire du terme déposé (Breton, Rieu, Tinland, 1990 : 182). En 1963, Naville préserve le genre féminin de cette machine universelle, et notamment lorsqu'il en évoque... les caprices, « l'affectivité croissante » : « C'est un fait que les ordinateuses refusent de travailler à plus de 90% du temps, et que même alors il faut leur « rafraîchir » la mémoire plusieurs milliers de fois par seconde » (Naville, 1963a : 42). Pierre Lévy a tenté d'analyser les déterminations culturelles de cette *mutation anthropologique*, dans une perspective où la « machine universelle » apparaît plutôt comme une machination, elle-même programmée, perspective dont l'auteur se serait désormais démarqué (Lévy, 1987).

² Les calculateurs électroniques ont eux-mêmes répondu à une demande pressante des services balistiques de l'armée, au début de la deuxième guerre mondiale. D'innombrables et fastidieux calculs étaient, en effet, nécessaires pour établir et diriger la trajectoire des projectiles (Breton, 1987 : 106-107). Or les actions de la machine-outil représentent aussi des trajectoires dans l'espace (selon deux ou trois dimensions) susceptibles d'être décrites en termes de coordonnées polaires : la commande numérique permettra de contrôler « les déplacements des mobiles appartenant à la machine », de les coordonner « en position et en vitesse (contournage) », et « de synchroniser les fonctions propres de la machine » (vitesse de la broche, arrosage des copeaux, changement d'outils, mouvement des palettes portant les pièces) (Dupont, 1984 : 49-56).

³ Le métier Jacquard, mis au point en 1801, représente le prototype de la programmation « numérique », en l'occurrence binaire, d'une séquence d'opérations. Le « logiciel » est constitué d'une série de cartons perforés, chaque trou commandant le passage de l'aiguille et donc le motif

tissé. Pour varier le motif du tissu, il suffit de remplacer une série de cartons perforés par une autre, sans modifier la machine.

CHAPITRE IX

L'usinage flexible, confrontation d'expériences

« Que les machines aient un langage à elles, cela est hors de doute ; tout vieux mécanicien le comprend. S'il ne peut pas se faire comprendre par les machines, il comprend parfaitement ce qu'elles veulent.

Par exemple, les courroies de transmission jettent souvent un cri strident que, quoique connu par tout le monde dans l'atelier, personne ne sait imiter. Ce cri signifie que les courroies sont trop graissées ou trop chargées ; de même qu'un enfant a un cri pour la soif, un autre pour la douleur, etc., les courroies ont un cri particulier pour chaque inconvénient qu'elles sont sujettes à subir. (...)

Un arbre de transmission laisse échapper un cri de douleur comme pour dire que les surfaces délicates du tourillon et du coussinet sont en train de s'user faute d'huile. Aucun patron ou chef d'atelier ne devrait permettre à ce cri de se faire entendre longtemps ».

GRIMSHAW (1903 : 376-377).

1. Etudes de cas

Au milieu des années quatre-vingt, période où culmine l'intérêt pour les savoir-faire, de nombreux travaux ont déjà été consacrés aux machines-outils à commande numérique (MOCN), parmi lesquels des comparaisons internationales¹.

Au delà du seul cas des machines-outils, un constat s'affirme à ce moment, selon lequel le taux d'engagement effectif des équipements électroniques de production serait dérisoirement faible (de 1,5 à 15% par rapport au cycle de fabrication, selon les estimations). Après une phase d'« automatisation de

substitution », une « automatisation d'optimisation » s'amorcerait, orientée vers la réduction des temps de stockage et de transfert (objectifs de rationalisation auxquels s'applique notamment le *Kan-Ban*). Si les stratégies d'automatisation, préconisées dans la littérature managériale, semblent se succéder à la manière de « phases », traduisant une certaine déconvenue vis-à-vis de l'idéal de l'« usine sans homme », elles ne sont pas nécessairement incompatibles, animées par le même objectif d'économie des temps.

Bien que l'intitulé de certains programmes de recherche adopte encore, dans cette période, une forme générale et parfois déterministe, sur le mode « impact des nouvelles technologies », les monographies abondent, réalisées à l'échelle des entreprises, et avec elles aussi se multiplient les constats de diversité. L'organisation du travail, les principes de répartition des tâches, les exigences en formation présentent des contenus variés, conduisant certains auteurs à souligner la « malléabilité » de la commande numérique, aussi bien que la « plasticité » des qualifications.

Cette diversité, on l'a vu, se situe, ou même se définit, à l'encontre du déterminisme des anciennes thèses « dégradationnistes ». Or, à y regarder de plus près, on s'aperçoit qu'elle n'est pas infinie : tous les cas possibles ne sont pas également représentés. Par exemple, l'enjeu essentiel que constitue la programmation peut se résoudre théoriquement selon trois variantes.

- 1) L'opérateur exécute, sans y toucher, le programme d'usinage réalisé par un technicien.
- 2) Les qualités « interactives » de la commande numérique sont partiellement exploitées : l'opérateur peut ajuster ou corriger certains paramètres du programme.
- 3) Ces qualités sont totalement exploitées : l'opérateur est censé programmer.

Cette troisième possibilité n'est rencontrée qu'exceptionnellement et suggère donc une « constante par défaut » dans la mise en œuvre de ces équipements, qui ne se laisse interpréter qu'après analyse du rapport entre les différentes catégories de main-d'œuvre, on y reviendra. De plus, l'hétérogénéité des formules adoptées par les entreprises n'est pas incompatible avec une relative permanence formelle, qui se manifeste dans la reproduction de la structure des qualifications à l'échelle de la firme et dans des régularités « sociétales » (Eyraud *et al.*, 1984a).

En dépit des comparaisons limitées qu'autorisent des études de cas, surtout lorsqu'elles sont réalisées par des équipes différentes, la confrontation révèle d'autres points communs : le développement de la polyvalence, l'intensification de la mobilité du personnel, l'extériorisation d'une partie des activités, notamment par la sous-traitance.

La capacité explicative de telles études est considérablement limitée par le cumul des contraintes méthodologiques et des problèmes théoriques que pose l'appréhension des changements techniques à l'échelle de l'entreprise ou de l'atelier. Ces difficultés, entrevues dès le moment où la question du « progrès technique » a été mise à l'épreuve dans les enquêtes des sociologues du travail, ont entretenu des réflexions critiques récurrentes, qui se sont quelque peu estompées dans le mouvement aboutissant à un « retour sur l'entreprise » (*Sociologie du travail*, 3 : 1986 ; Desmarez, Stroobants, 1987).

Dès 1964, en effet, des experts réunis par le Bureau international du travail ont recensé les inconvénients de l'étude de cas, seule méthode, pourtant, qui permette de pallier l'insuffisance des statistiques, de fournir des informations détaillées et de décrire tous les aspects de la situation étudiée. L'étude de cas n'est d'ailleurs pas définie autrement, dans la contribution de Towy-Evans :

« étude intensive sur des individus ou des organisations, comportant une enquête sur l'ensemble de la situation et sur les facteurs qu'elle implique (...) même si certains traits seulement sont examinés » (Towy-Evans, 1964).

Dans la perspective méthodologique adoptée par cet auteur, les problèmes généraux de validité (représentativité, impartialité, comparabilité, etc.) sont épinglés en regard des qualités exploratoires et descriptives de la méthode. Naville, également convié à cette réunion, illustre et précise cette argumentation, à partir de trois études de cas exemplaires (Naville, Rolle, 1964). L'auteur de la vaste enquête sur *L'automation et le travail humain* se montre particulièrement sensible aux « problèmes de mesure » et particulièrement réservé quant au niveau où se définit le « cas » :

« il n'est pas certain que l'entreprise (ou l'établissement) soit le meilleur cadre pour l'analyse et la mesure des conditions sociales et humaines du développement de l'automation. La raison en est que l'automation entraîne une solidarité de plus en plus étroite, même sous la forme technique, entre les entreprises de différentes branches d'industrie et à l'intérieur d'une même branche (ou d'un ensemble de firmes) » (Naville, Rolle, 1964 : 63).

En 1970, Yvette Lucas se penche sur les travaux réalisés dans la décennie précédente et déplore que l'automation y soit souvent isolée de son contexte socio-économique. De plus, des formes de travail correspondant à des degrés différents de mécanisation et d'automatisation coexistent dans l'industrie (Lucas, 1970 : 489-496).

Pour Dominique Monjardet, il ne suffit pas non plus d'énoncer, selon la perspective systémique, les interactions entre variables « significatives » pour que les relations entre technologie et organisation sortent de l'« impasse théorique » (Monjardet, 1977). Refusant de faire l'économie d'une théorie de la firme, ou d'en adopter une conception implicite — la réduction de l'entreprise

à sa seule dimension manufacturière — il cherchera ensuite à préciser ce qui donne sens à ces relations — la dimension marchande de l'entreprise (Monjardet, 1980).

La critique du systémisme ébauchée par Monjardet rebondit dans les comparaisons internationales de l'usage des commandes numériques. Ainsi, les chercheurs du LEST (Eyraud *et al.*, 1981) se démarquent de l'approche socio-technique (Sorge *et al.*, 1980) qui substitue le principe de « contingence » au déterminisme technique. Dans cette comparaison anglo-allemande, « technique » et « social » demeurent des entités séparées et équivalentes, traitées symétriquement et finalement considérées comme données. De plus, estiment Eyraud et ses collaborateurs, les relations entre l'« entreprise » et son « environnement » n'y sont pas conceptualisées.

Toutes ces considérations plaident pour un élargissement du cadre de référence. Au delà de l'atelier et de l'entreprise, le salariat s'étend dans la diversification des statuts. L'automatisation qui accroît la mobilité du salarié, parachève la déconnexion du travailleur et de son travail. De ce point de vue, polyvalence et automatisation ne sont que les deux faces d'un même mode d'emploi et l'automatisation flexible ne représente pas une rupture mais la poursuite de cette tendance.

Comment éprouver une hypothèse aussi générale à l'échelle des entreprises où devaient se réaliser mes propres études de cas ?

Au terme de cette phase exploratoire, il s'agissait moins de respecter un cadre d'analyse que de se ménager la possibilité d'y échapper, en reformulant par la négative les orientations de la recherche.

- Définie comme un instrument d'« automatisation flexible », la MOCN (ou plutôt la CNC, commande numérique avec calculateur) ne peut être traitée ni comme une « mutation » exogène et sans précédent ni comme un organe généré spontanément par l'atelier de fabrication. Un bilan avant/après ne suffit pas à rendre compte du processus où elle prend place. Sans présumer que sa mise en œuvre procède nécessairement d'une « stratégie maîtrisée » localement, il faut considérer les modalités d'utilisation prévues par la conception même des équipements.
- Sans dissocier l'organisation du travail de l'organisation de la production, on se gardera de définir l'une par l'autre. On cherchera d'une part à caractériser les relations entre les différentes catégories de travailleurs et d'autre part à caractériser les relations entre les différentes étapes de la production. En cas de changements, le cadre d'observation ne sera pas traité comme cadre *a priori* explicatif, mais sera, dans la mesure du possible, éclairé par les caractéristiques du marché du travail et par la stratégie, ou l'absence de stratégie d'automatisation flexible. Si l'entreprise constitue

l'unité où se définit le cas étudié, les stratégies économiques des acteurs de la filière où elle s'insère et les politiques d'emploi en vigueur en période de crise ne seront pas assimilées à des variables « contextuelles », mais à des variables « structurantes ».

- La composition du personnel sera appréhendée « pour ce qu'elle se donne », c'est-à-dire par la structure des classifications. En cas de changement, les principes formels de la recomposition seront considérés comme critères de valorisation des compétences, c'est-à-dire de différenciation des travailleurs. Dans le processus qui conduit à la transformation ou à la reproduction de la structure des qualifications, une attention particulière sera accordée aux arguments respectifs des partenaires de la négociation, considérés comme agents d'évaluation du contenu de ces critères.

Dans la perspective où une confirmation empirique est moins convaincante qu'une réfutation, les hypothèses ont aussi été formulées sur le mode négatif.

1. Il n'y a pas de relation univoque, entre l'adoption d'un dispositif technique déterminé et ses conditions d'utilisation en termes d'emploi et de travail.
 - Les modes de gestion de la main-d'œuvre, associés aux premières générations d'automatismes ont pu s'imposer dans des secteurs d'activités non automatisés.
 - De même, les moyens d'augmenter la flexibilité d'utilisation de la force de travail peuvent être utilisés indépendamment des moyens informatiques d'accroître la flexibilité de la production.
2. La variabilité des formes d'organisation du travail n'est cependant pas infinie. Elle se réduit considérablement à la lumière des contraintes de l'« offre technologique », des modèles de gestion, et des opportunités d'embauche.
3. Les formes nouvelles de l'organisation du travail ne se substituent pas nécessairement aux anciennes :
 - définie par sa fonction d'économie du temps, l'organisation scientifique du travail est loin d'avoir disparu des modèles de gestion ;
 - définie comme application de la séparation des fonctions de commande et d'exécution, l'organisation taylorienne a pu changer dans ses contenus, sans que les principes soient fondamentalement modifiés.
4. Les tendances de l'automatisation, rigide ou flexible, ne permettent pas de conclure à une évolution globale des qualifications,
 - ni sur le plan quantitatif : déqualification ou surqualification,

— ni sur le plan qualitatif : reprofessionnalisation, revalorisation des compétences, etc.

5. Le récent constat d'une « revalorisation » des compétences et autres savoir-faire tacites ne correspond pas à une modification des structures de qualification, ni même à une transformation des processus d'attribution de la qualification, mais bien à une représentation particulière de ces processus.

Les conditions d'utilisation des machines-outils à commande numérique intégrée (CNC) ont été étudiées dans deux petites entreprises de l'industrie du bois et deux grandes entreprises du secteur des fabrications métalliques, toutes situées en Wallonie.

Etant seule à enquêter, j'ai pu utiliser les classiques procédés d'investigation (entretiens, relevé statistique et consultation de documents) sans avoir à formaliser l'« instrument de collecte des données » au delà d'un simple guide d'entretien.

En l'absence de recoupements, par la voie syndicale notamment, les maigres informations récoltées dans les deux PME ne méritent pas d'être reprises ici.

Toutefois, le tableau suivant permet d'identifier rapidement les quatre cas ².

Entreprises	Bravercat	Lechien	Woody	Menu
Secteur	fabrications métalliques		bois	
Produits	engins roulants	instruments de précision	boissellerie	menuiserie
Statut	filiale belge d'une multinationale	société mère	PME	PME
Effectif	5000	8100	20	35
Type CNC	atelier flexible	centres d'usinage	défonçuses	tenonneuse-rainureuse
	aléseuses, tours, fraiseuses			

Les contacts privilégiés, précédemment noués avec la délégation syndicale de Bravercat, ont permis de récolter des informations économiques et sociales, inaccessibles autrement, et de compléter les témoignages, parfois insipides à force de réticences, du personnel d'encadrement.

La richesse du cas de la firme Lechien tient beaucoup à l'accueil très favorable qui m'y a été réservé. L'échantillon des interlocuteurs s'est étoffé, au fur et à mesure que de nouveaux protagonistes m'étaient désignés, me donnant

l'occasion d'y appliquer, avant la lettre, les principes de ce que Kern et Schumann ont appelé un processus *open-end*³. De même, en annonçant ostensiblement les points de vue contradictoires, sans dissimuler mes propres doutes, j'ai vu rebondir les questions au delà de toute attente. Le caractère affirmé du conflit, aussi bien dans les relations industrielles que dans les rapports de pouvoir entre les départements de la firme, contribue sans doute à cultiver l'argumentation et la contestation parmi le personnel, transformant la succession des entretiens individuels en une sorte de débat différé.

2. Lechien

« Tout le monde peut produire un bon travail quand il s'agit d'aléser parallèlement. Mais pour aléser en cône il faut un vrai mécanicien, surtout lorsqu'il est indispensable que le diamètre et le degré d'inclinaison soient absolus. Ceux qui l'ont essayé et se sont aperçus, après les premières tentatives, qu'ils laissaient des lignes le long de l'alésage à l'endroit où chaque dent s'arrêtait, conviendront qu'aléser en cône est un art véritable » (Grimshaw, 1903 : 57).

Société-mère d'un groupe international, l'entreprise Lechien se présente comme une « structure lourde », affectée par un cloisonnement rigide entre divisions et départements. La régression constante de l'effectif global (- 19%) de 1975 à 1985 reflète la forte diminution du rôle ouvrier (- 34%), alors que l'emploi des cadres et des employés a connu une croissance continue (+ 43%), tandis que la productivité s'accroissait aussi régulièrement jusqu'en 1984.

La division la plus importante du point de vue de l'emploi (occupant 2103 personnes — soit 25% de l'ensemble de l'effectif de la firme — en 1985, dont 1712 ouvriers) et des activités (plus de la moitié du chiffre d'affaires de la firme) conçoit, produit et commercialise des instruments de précision. Cette production fait la tradition de l'usine Lechien qui résulte de la fusion, au siècle dernier, de groupes d'artisans locaux.

Depuis 1986, la situation de la firme s'est profondément détériorée. A la suite d'un endettement persistant et de l'insuffisance de fonds propres, un démantèlement a été entrepris, aboutissant à la filialisation de plusieurs divisions, à la fermeture de certains sièges d'exploitation (dont l'usine verte, évoquée plus loin) et à une réduction de plus en plus drastique de l'emploi.

Quatre ateliers de fabrication se situent en parallèle : un atelier d'emboutissage, un atelier de fraisage et martelage et les deux ateliers de « mécanisage » dont il sera question ici. Les pièces qui sortent de ces quatre ateliers sont envoyées aux « finitions » (chromage, anodisation, traitements thermiques, peinture, etc.) puis convergent vers l'atelier de « montage ». Le mécanisage, c'est-à-dire l'enlèvement de copeaux hors masse, par fraisage ou tournage de pièces en acier, est traditionnellement réalisé par des

machines-outils mises en *groupement* (un opérateur pour quatre machines) ou en lignes. Le premier atelier de mécanisage est situé sur le site même de l'entreprise, en zone industrialisée, le second a été déplacé en 1975, en zone rurale, dans le cadre d'une expérience d'« usine à la campagne ».

Du point de vue des conditions d'utilisation des commandes numériques, ces deux secteurs de fabrication ont vécu des expériences très différentes : celle de l'*atelier central* est généralement rapportée comme une succession d'échecs, alors que l'*usine verte* fait figure d'atelier modèle. En six ans, trois formules différentes d'organisation du travail ont été testées dans l'un, tandis qu'une quatrième était éprouvée dans l'autre. Le parc machine est très hétérogène de part et d'autre, constitué d'une grande majorité de machines-outils conventionnelles, dont certaines ont été fabriquées par la firme Lechien. Alors que l'atelier central dispose de machines plus complexes (centres d'usinage fonctionnant en continu), c'est dans l'usine verte que les conditions d'une organisation flexible de la production sont installées.

A première vue, la composition des groupes de fabrication des deux ateliers comparés semble être liée au degré de sophistication des machines. En effet, le rapport entre ouvriers qualifiés et non qualifiés est de trois pour un dans les équipes affectées aux centres d'usinage, soit 13% des ouvriers de l'atelier central. A l'inverse, les équipes affectées aux machines-outils conventionnelles et aux commandes numériques simples (c'est-à-dire toutes les équipes de fabrication de l'usine verte et 87% des ouvriers de l'atelier central) comptent un ouvrier qualifié pour trois non qualifiés. Cette différence est en partie surestimée par le fait que certaines interventions d'ouvriers spécialisés tels que les limeurs, dans la production des centres d'usinage, ne sont pas comptabilisées à ce poste.

Sur place, la distinction entre « petites » et « grosses » MOCN est couramment utilisée pour marquer la spécificité des centres d'usinage (à la limite, de petites CNC — commandes numériques avec calculateur — ne sont pas perçues comme telles). On sait que les centres d'usinage sont des MOCN polyvalentes, dotées d'un dispositif automatique de changement d'outils et de pièces et capables de réaliser diverses opérations d'usinage pour une seule fixation de pièces. Ce que traduit la remarque d'un travailleur :

« C'est plus compliqué parce que c'est comme un groupe de machines-outils ».

Cela signifie par exemple que, lorsque plusieurs pièces montées sur la même palette sont usinées « simultanément », il faut pouvoir repérer l'origine d'éventuelles défauts similaires sur des pièces différentes ou sur des pièces analogues, disposées tête-bêche. Si ce type de critère technique a pu contribuer à redéfinir les choix organisationnels des directions de fabrication et, on

le verra, à réorienter les perspectives d'automatisation, la composition inhabituelle des équipes affectées aux centres d'usinage garde surtout la trace de son histoire.

1. *L'atelier central*

D'ordinaire, chez Lechien, l'innovation peut emprunter deux voies : soit une stratégie de remplacement systématique du parc-machine, soit une réponse ponctuelle aux demandes spécifiques de la production. Or l'introduction de machines-outils à commande numérique (CNC) dans le département est unanimement attribuée à une décision centrale, s'inscrivant dans une politique de prestige, apparemment inspirée par un voyage au Japon. Cette interprétation, qui éclaire la manière dont l'expérience « forcée » s'est déroulée et notamment le ressentiment caractéristique du secteur de fabrication, chaque fois que son autonomie semble menacée par un département « concurrent » ou par un « caprice » de la direction, sous-estime les « contraintes du marché » qui ont pu intervenir dans la décision d'investissement. Le département s'avère, en effet, totalement dominé par les exigences de son client américain et tout particulièrement, par les normes de standardisation des éléments. Au moment où il s'agissait précisément de satisfaire une grosse commande d'instruments, dont les pièces devaient être parfaitement interchangeables, l'installation d'un tour CNC — alliant vitesse et précision — s'est trouvée justifiée aux yeux du service d'ordonnancement. De fait, cet objectif semble avoir été atteint, à en juger par un des « effets de substitution » de la fabrication assistée par ordinateur sur une tâche de contrôle de la qualité. En effet, l'usage de la CNC rend désormais caduques la vérification systématique et la rectification de chaque instrument par des ouvriers hautement qualifiés. Signalons à cette occasion que la vigilance syndicale chez Lechien s'applique généralement à susciter la conversion de tels effets de « substitution » en effets de « déplacement », c'est-à-dire à négocier le « recyclage » des travailleurs menacés.

Considérant qu'« un tour à commande numérique n'est jamais qu'un tour », le bureau de prévision laissa aux responsables de la fabrication la charge d'en assurer l'installation et la mise en œuvre. La première machine est arrivée en 1979 dans l'atelier, « pratiquement à l'insu du personnel de fabrication », et malgré les difficultés, les CNC suivantes ont été introduites massivement et brutalement, à raison d'une dizaine en deux ans.

A l'époque, les centres d'usinage disponibles étaient conçus pour des composants lourds. Le constructeur sollicité se montrait « incapable de réaliser une étude de pièce ». Au bout de quatre mois de tâtonnements des responsables de la fabrication, assistés par le constructeur, la première machine est mise au point et fonctionne.

1. *Essais et erreurs*

La direction de fabrication décide d'appliquer le principe de l'élargissement des tâches. Des tentatives de « groupes autonomes » avaient déjà été amorcées, sans grand succès dans d'autres ateliers. En rupture avec l'organisation antérieure, où les équipes de fabrication étaient composées de régleurs — chargés de l'installation et du réglage des machines — à la tête d'un groupe d'opérateurs — s'occupant du (dé)chargement des machines — il s'agit désormais de placer un régleur polyvalent, assurant à la fois les fonctions d'opérateur et de régleur, sur chaque MOCN. La polyvalence individuelle est limitée à un poste — trois hommes par jour se succèdent à la machine — avec l'existence primordiale de « bien posséder sa machine ». L'hypothèse est alors que *la conduite de machines sophistiquées requiert une main-d'œuvre plus instruite et que le niveau compte plus que le métier.*

Une vingtaine de jeunes ouvriers sont embauchés pour la circonstance. D'un niveau de scolarité supérieur (enseignement technique secondaire supérieur) à la plupart des anciens, ils n'ont pas nécessairement de spécialisation mécanique (ce sont des chimistes, des électriciens ou des électroniciens) et encore moins d'expérience de la machine-outil. Il était alors prévu de leur donner une formation de régleurs, puis une initiation à la commande numérique, programme qui ne démarrera que deux plus tard. Alors que ces jeunes régleurs entrevoient l'opportunité d'un poste « tremplin », les anciens répugnent à conduire la machine : « le serrage de pièces, c'est un boulot de femmes ».

Chez Lechien, en effet, les opérateurs sont parfois des « gamins machines » et souvent des opératrices. Cette remarque éclaire à la fois le sens de la polyvalence des régleurs et certains critères de compétence. Dès leur introduction, en effet, les centres d'usinage sont utilisés « en continu ». Le problème de la composition des équipes de nuit se pose et se résout aussitôt par le choix d'écarter les femmes de ces postes. Celles-ci n'ont pas manqué de réagir immédiatement, ainsi que l'illustre ce témoignage enregistré au cours d'une réunion d'atelier :

« Je ne vois pas pourquoi on a été suffisamment bonnes pour faire les crasses pendant des années et qu'on n'est plus bonnes pour les commandes numériques maintenant, qu'il faut des études pour ça ».

A ce moment, les régleurs n'étaient pas censés programmer, tout au plus pouvaient-ils effectuer des modifications dans le programme, à condition qu'elles soient explicites et signées. La tendance des nouveaux embauchés aurait été de changer le programme chaque fois que se présentait une perturbation technique, c'est-à-dire très souvent à l'époque.

Des cours d'initiation au maniement de la commande numérique, longtemps différés, démarrent enfin au centre de formation de la firme.

Une deuxième formule est expérimentée en 1982. Le nouveau directeur de fabrication, ingénieur électronicien, décide de pousser plus loin la division du travail, de renforcer le rôle du bureau des méthodes et tout particulièrement celui des programmeurs. *Les régleurs « presse-bouton » ne sont plus censés toucher aux programmes d'usinage* et les cours de recyclage sont interrompus. Durant cette période, les manifestations de réticence de la part des régleurs se multiplient et le taux de panne reste très élevé. L'épisode est marqué par une déclaration mémorable du directeur de fabrication :

« pour conduire des commandes numériques, des garçons bouchers feraient tout aussi bien l'affaire ».

Plusieurs interlocuteurs, notamment des responsables du service du personnel, ont insisté sur la « maladie » de l'opération, invoquant d'abord les « facteurs humains », les « motivations », « l'amour-propre » des régleurs, bafoués par une telle opération. D'autres, au contraire, font valoir que l'insatisfaction du personnel tenait beaucoup plus aux conditions objectives de travail (cadences, travail de nuit, rémunération). De 1980 à 1983, des séances mensuelles ont été organisées, réunissant les équipes de fabrication et la maîtrise, animées par un consultant extérieur, en vue de préparer l'organisation du travail en groupes autonomes, voire l'implantation de cercles de qualité. Lorsque les premières tentatives de négociation de la « grille de polyvalence » ont été amorcées, au moment où le chômage augmentait sensiblement, l'expérience a été interrompue brutalement. Au siège central, la stratégie de relations humaines de l'entreprise Lechien est parfois jugée velléitaire, preuve supplémentaire de ce que « l'entreprise ne se donne pas les moyens de sa politique » :

« On essaye n'importe quoi, et les expériences sont rarement poussées à leur terme. Quand j'entends parler d'expériences de ce genre, dans d'autres entreprises, je pose toujours la question de savoir s'il y a eu des licenciements ou du chômage en même temps. Quand l'expérience est fructueuse, la réponse est toujours non. Au moment où le projet d'organisation flexible a été élaboré, quelqu'un a souligné le risque de chômage qu'il comportait. Un membre de la direction de fabrication a alors rétorqué qu'on pouvait fort bien se passer du chômage dans le modèle. Ici, on ne se préoccupe pas de ce genre de considérations, il ne faut pas s'étonner que les expériences ne réussissent pas », déclare un technicien de fabrication.

La délégation syndicale (FGBT) estime que le bénéfice escompté de ces opérations, et des investissements considérables en séminaires et autres nouvelles formes d'organisation du travail, ne se mesure pas, pour la firme, en terme de rentabilité mais en terme d'intégration du personnel.

La troisième phase est amorcée en 1985. Un troisième directeur de fabrication prend la relève et remet en question l'organisation précédente. Entre

temps, la plupart des jeunes régleurs recrutés — « trop malins pour cette tâche » — ont été déplacés dans d'autres ateliers. Certains anciens se sont recyclés au maniement de la commande numérique. Une nouvelle formule mixte, les *unités de production flexibles*, sortes d'îlots, réhabilite les fonctions respectives de régleur et d'opérateur tout en les élargissant. Désormais, l'opérateur effectuera aussi quelques réglages et quelques contrôles de la qualité, tandis que le régleur verra ses fonctions étendues aux premiers diagnostics. La répartition des tâches reste stricte dans l'équipe, mais chaque individu, comme à l'origine, intervient sur un groupe de quatre machines.

Au cours de ces différents épisodes, le rôle du bureau des méthodes, bien que variable, est toujours resté fondamental. Dans la première phase, il constitue une antenne technique dont les fonctions ne sont pas clairement délimitées. Dans la deuxième phase, son importance devient prédominante : le bureau des méthodes détient l'exclusivité de la préparation du travail et de la programmation de l'usinage. En fait, la répartition des pouvoirs est telle que fabrication et méthodes rivalisent continuellement. Finalement, un rapprochement a été opéré : le bureau des méthodes dépend directement du chef de fabrication et la collaboration s'est améliorée.

Le déroulement de ces épisodes confirme apparemment un certain nombre de tendances, déjà relevées dans la littérature consacrée aux MOCN, et tout particulièrement la relativité des formes d'organisation du travail. On pourrait aussi faire valoir que cette variabilité n'est pas infinie et qu'en définitive, le bilan de cette expérience s'est soldé par un revirement dont il convient d'interroger le sens. Peut-on dire que les avatars de l'atelier central ont été guidés par la prise de conscience progressive — suivie d'une reconnaissance — de la compétence professionnelle des régleurs, d'une manière finalement très proche du cas décrit par Jeantet et Tiger (1985) ? Si tel semble bien être le résultat de l'opération aux yeux de certains protagonistes, il faut cependant admettre que cette interprétation ressemble à une rationalisation *a posteriori* d'épisodes riches en ingrédients divers.

S'il n'y a, à travers ces épisodes, aucune « meilleure manière » d'organiser le travail, il n'y a sans doute pas de multiples façons d'accommoder des intérêts plus stratégiques que d'autres. Le cas de la séparation si fréquente entre la programmation et la conduite de la machine peut être interprété comme « inertie » de la division du travail — stabilité ou résurgence taylorienne — comme expression d'une domination, voire, on l'a vu, comme « confiscation de savoir-faire ». La formule peut, plus pragmatiquement, se révéler moins coûteuse, ainsi que l'illustre le cas du groupe d'affûtage.

Le volume et la nature de l'activité du groupe d'affûtage sont directement conditionnés par ceux de la fabrication et cela de diverses manières. D'abord,

la forme donnée à la pièce peut dépendre du profil de l'outil et/ou de son mouvement. La programmation des déplacements permet ainsi de simplifier la forme de l'outil. Cette autre approche de l'usinage multiplie les opérations d'affûtage tout en les simplifiant. En même temps, l'affûtage est d'autant moins fréquent que de plus en plus d'outils sont revêtus de plaquettes en carbure qu'il suffit de remplacer en cas d'usure. En outre, la « chimisation », tendance à substituer la déformation de matière (par fonderie ou presse) à l'enlèvement de matière (évidage de la masse métallique), consomme elle aussi moins d'affûtage. Cette équipe d'ouvriers très qualifiés entretient donc le profil et le tranchant des outils (forets, fraises, etc.) pour tout le département, et cela avec des CNC très sophistiquées (l'une, à six axes, permet l'affûtage des outils à section hélicoïdale). A l'arrivée de la première CNC en affûtage, il a été envisagé de former certains ouvriers à la programmation, compte tenu de la petite taille des séries. Les représentants syndicaux ont admis cette proposition à condition qu'elle soit assortie d'une augmentation salariale. L'idée a été aussitôt abandonnée et les chefs de secteurs ont choisi de scinder programmation et exécution.

De plus, il y a, dans un réseau multinational, d'autres raisons de conserver la séparation entre programmation et surveillance de la machine, ainsi que l'explique un technicien de fabrication :

« Il est indispensable que les ajustements (de programme) soient explicités et communiqués rapidement pour que les dossiers techniques transmis aux filiales du groupe soient effectivement opérationnels ».

Autrement dit, l'exigence d'interchangeabilité, qui fait partie de la stratégie commerciale, se répercute sous la forme d'une formalisation rigide des modes opératoires et d'une stricte spécification de toutes les corrections de programme, au risque d'hypothéquer la flexibilité propre au dispositif de commande.

L'analyse des « évaluations internes » de l'expérience permet de se faire une idée de la multiplicité des logiques qui se sont imbriquées ou affrontées. Tout se passe comme si des représentations contradictoires de la CNC avaient tiré parti d'une situation expérimentale pour s'imposer à tour de rôle ; mais c'est finalement la tradition dominante dans l'entreprise qui se trouve reconduite, quelle que soit, au demeurant, son efficacité.

2. *Représentations de la machine*

L'enjeu de la MOCN pour le personnel de fabrication est illustré par le témoignage d'un ancien régleur, enregistré dans la première phase :

« On travaille avec des outils, avec des mèches, l'outillage est quand même là. Par ma formation mécanique, je sais ce qui me provoque ce défaut, mais

par manque de formation, je ne sais pas y remédier. La formation mécanique, l'expérience qu'on a acquise restent valables et justement, quand on fait le programme, il faut tenir compte de la dureté de la matière, des plaquettes, etc. En plus des connaissances mécaniques, il faut d'autres connaissances ».

Or ces autres connaissances, celles qui permettent d'intervenir dans le programme pour « remédier » à ce qui « provoque ce défaut » ne se suffisent pas non plus à elles-mêmes. Si la machine-outil conventionnelle est transparente pour le mécanicien, cela n'implique pas que la commande numérique soit maîtrisable par les seules vertus de la programmation, ni même qu'elle soit transparente pour l'électronicien, capable de dépanner une machine dont il ne peut toutefois pas anticiper les perturbations.

Telle semble être la conception adoptée en fabrication, au moment où l'usage des MOCN semble avoir atteint son « régime de croisière », dans la troisième phase :

« Une commande numérique reste une machine-outil sauf que le réglage est en principe facilité. La difficulté provient de la réunion de plusieurs machines, ce qui multiplie le nombre de cotes et le nombre d'outils à contrôler : le diagnostic des pannes est plus difficile. Face à une commande numérique, le raisonnement est avant tout celui du mécanicien. Si la méthode d'analyse est générale, la réponse est spécifique et professionnelle. Sur une machine conventionnelle, il y a toujours moyen de « tripoter ». Lorsqu'une pièce n'est pas dans l'axe du parcours de l'outil, on peut la caler, ou la surélever avec un support bricolé. Avec une commande numérique, c'est exclu. Avec la commande numérique, l'expérience du mécanicien est essentielle pour résoudre les problèmes, elle est même plus impérative que sur la machine conventionnelle parce que l'interprétation doit être plus rigoureuse. A la limite, il s'agit d'approches complémentaires, lorsque l'expérience professionnelle fait défaut, les problèmes en conventionnel peuvent être résolus par le bricolage. Avec la commande numérique, on passe du bricoleur au professionnel : il faut chercher la cause mécanique d'abord » (technicien de fabrication).

« La plupart du temps, les régleurs n'ont pas participé à l'élaboration du mode opératoire et ils ne peuvent résoudre les problèmes tout seuls. Les ficelles et autres bricolages ne sont plus possibles sur machines à commande numérique. Le tour-de-main c'est dans le programme qu'on le met (...) c'est le programmeur qui doit l'avoir » (régleur, chef d'équipe).

« A force d'avoir vu le programmeur le faire, certains régleurs sont capables de programmer ou corriger le programme, mais ces tâches ne sont pas prescrites » (délégué syndical).

L'histoire de l'atelier central peut en définitive se lire comme l'expérimentation de représentations successives de la MOCN, comme la mise à l'épreuve de technologies — au sens étymologique de « théories sur la technique » — déterminantes à court terme, mais contradictoires et tenues de s'ac-

commoder des ingrédients présents *in vivo*. Ainsi, à chaque étape, l'accent a été mis sur une caractéristique différente de la machine-outil à commande numérique.

- *La commande numérique est une machine-outil simplement plus performante* : le service d'ordonnancement, considérant qu'« un tour n'est jamais qu'un tour » délègue du même coup la responsabilité de la mise en œuvre des nouveaux équipements à la direction de fabrication et la met en mesure d'expérimenter.
- *Les centres d'usinage sont des ensembles complexes, commandés électriquement* : au cours de la première phase, on considère que ces instruments hautement sophistiqués requièrent l'attention particulière (un homme — une machine) d'un personnel mieux formé (même sans expérience de la mécanique).
- *Les commandes numériques sont des dispositifs automatisés* : au cours de la deuxième phase, les régleurs presse-bouton sont assujettis au bureau de programmation.
- *Les commandes numériques restent des machines-outils* : l'importance de la mécanique dans la prévention des pannes et l'identification des défauts conduit au revirement de la troisième phase.

D'une certaine façon, la dernière formule testée combine différentes « contraintes » qui se sont avérées incontournables, la productivité, le coût salarial, les « aléas techniques et sociaux » :

« La nouvelle organisation permet d'accroître la productivité. On remet des CNC en groupements, avec des tronçons de lignes conventionnelles ; on remplace des opérateurs mieux formés, et le régleur cesse d'être le producteur. Le but, c'est d'éviter les temps morts » (régleur).

« Les régleurs doivent rester qualifiés, les presse-bouton ce sont les opérateurs ; l'importance du savoir-faire professionnel dépend de la taille des séries. Dans un atelier mécanique, l'ouvrier réalise lui-même sa pièce, il est donc normal qu'il dialogue avec sa machine et intervienne dans la programmation. En fabrication, les opérations sont plus répétitives et demandent moins de compétences et d'initiative ; il vaut mieux ne pas laisser les régleurs intervenir dans le programme » (directeur de fabrication).

« La taille des séries constitue un important critère de l'organisation du travail : quand les séries deviennent trop longues, la part des réglages et de la mise au point diminue par rapport à la conduite de la machine. (...) Mais ce n'est pas la taille des séries qui explique les différences entre opérateurs et les changements dans un même secteur : c'est la politique de l'atelier qui joue le plus » (régleur).

Les perspectives d'automatisation de l'atelier central illustrent d'abord la dépendance — contournée mais non dépassée — des entreprises à l'égard de concepteurs de machines ignorant les spécificités de l'usinage. Elles montrent aussi l'« impact » en retour des choix sociaux sur les équipements technologiques. Il est, en effet, prévu d'acquérir une vingtaine de commandes numériques, moins sophistiquées que des centres d'usinage mais capables de faire des contournements compliqués (une orientation analogue est envisagée dans l'autre entreprise, Bravercat). Selon un chef de groupe, il s'agit bel et bien d'une marche arrière, non pas sur le plan technologique, mais sur le plan organisationnel :

« Après une étape de recomposition des opérations dans les centres d'usinage, on les dissèque à nouveau en autant de machines spécialisées ».

Ces machines seraient mises en groupement de telle sorte que la polyvalence de l'opérateur se substituerait à celle du régleur de la première formule. Le directeur de fabrication envisage, à cette occasion, d'augmenter la part relative des opérateurs dans les équipes CNC, afin de réduire les coûts salariaux.

Dès lors, le surencadrement en régleurs, à première vue surprenant, serait résorbé, conformément à une structure plus classique de la qualification des équipes et selon les critères du service de taxation :

« Mettre les moins qualifiés et leur faire faire le plus qu'ils peuvent, c'est ça la définition de la catégorie professionnelle ».

Il est intéressant de savoir que les futures machines sont fabriquées par une société dans laquelle Lechien a d'importantes participations et qui produit d'ailleurs le même type d'instruments que le département considéré ici. Cette « parenté » entre fabricant et utilisateur favorise aussi bien la collaboration pour la conception des machines que leur adéquation aux exigences de la production. Enfin, un dernier facteur « favorable » à l'acquisition de tels équipements est mentionné par le directeur de fabrication : les petites commandes numériques ont été introduites « en douce », sans grand problème de la part des travailleurs, alors que les gros centres d'usinage ont suscité de fortes réactions de la part de l'organisation syndicale.

2. *L'usine verte*

Si, dans le cas de l'atelier central, la notion d'expérimentation sociale est une interprétation, l'usine verte au contraire est délibérément présentée comme une « usine pilote », « inspirée par les idées de Volvo », laboratoire privilégié pour tester des formules d'organisation du travail et de la production. C'est là qu'a été copiée la formule de l'atelier paysager, amorcée une tentative d'horaires flexibles, relancée celle de la participation ; c'est là aussi qu'on envisage d'installer un atelier flexible. Du point de vue des rapports entre technologie et

travail, d'autres caractéristiques de l'usine verte promettaient un terrain intéressant : la mise en œuvre d'une organisation flexible de la production avec une majorité de machines conventionnelles, la participation des régleurs aux programmes d'usinage, le statut même d'entité pilote susceptible de révéler certaines stratégies d'emploi et de gestion.

Les caractéristiques du marché local du travail ont orienté le choix de cette zone d'implantation située à une trentaine de kilomètres du siège central. La région disposait en effet d'une réserve de main-d'œuvre et d'un « bon potentiel d'écoles techniques », susceptible d'approvisionner l'usine. En outre, l'absence de « culture ouvrière » — c'est-à-dire l'absence de tradition militante — dans cette région, constituait un facteur d'attraction important. De fait, les travailleurs de l'usine verte, sensibles aux expériences de participation et au niveau des salaires pratiqués par Lechien, ne manifestent guère de solidarité avec les revendications du personnel de l'atelier central. Cette situation avait été anticipée par les organisations syndicales qui ont insisté pour que l'usine verte ait le statut d'unité d'exploitation, avec le même conseil d'entreprise, et non le statut de filiale.

Dans un premier temps, les activités de cette usine étaient spécialisées dans la fabrication d'un composant déterminé. A l'époque déjà, l'implication des ouvriers dans leur travail était telle qu'en l'absence d'un bureau des méthodes sur place, les régleurs participaient parfois à l'amélioration de certains procédés d'usinage. En 1982, la demande pour le composant en question ayant diminué, les organisations syndicales ont fait valoir la vulnérabilité de l'usine et cette production a été rapatriée à l'atelier central, avec les CNC requises. L'opportunité pour les régleurs d'intervenir dans les programmes d'usinage serait devenue « sans objet » depuis, justifiant l'installation d'un bureau des méthodes sur place. Les CNC restantes sont spécifiquement dédiées à une procédure de fabrication déterminée, définie par le service technique. La production de l'usine verte a été diversifiée. L'usine comporte dix-sept lignes flexibles, constituées de commandes numériques simples et d'une majorité de machines conventionnelles, rendues plus versatiles par un dispositif de changement rapide d'outillage. Les cent quarante-deux pièces que l'usine verte est capable de fabriquer sont regroupées en dix-sept familles ; chaque ligne est donc capable de produire en moyenne huit pièces différentes. Toutes les pièces ne suivent pas nécessairement le même trajet sur la ligne, mais, en pratique, la flexibilité n'est pas instantanée :

« Il arrive qu'on change cinq fois par mois le type de production d'une ligne » (directeur de fabrication).

L'organisation sociale présentée comme le corollaire des unités de production flexibles était en préparation au moment de l'enquête.

« Selon la philosophie des groupes autonomes, il s'agirait de constituer des cellules de cinq à dix personnes, disposant de tous les moyens pour fabriquer et responsables en coût/qualité/délai de leur propre production » (directeur de fabrication).

Le principe consiste à accroître la polyvalence de chaque équipe par un élargissement des tâches individuelles de l'opérateur et du régleur. L'opérateur serait mis en situation d'*auto-contrôle* ; quant au régleur, il ferait également de la *maintenance préventive* (prédiagnostic des pannes). On le voit, l'orientation n'est pas différente de la formule des unités de production flexibles, adoptée à l'atelier central. Si la grille de polyvalence censée traduire formellement les principes de l'élargissement des tâches et de la « gestion collective » n'était pas encore négociée au moment de l'enquête, la pratique était déjà à l'œuvre.

« L'objectif principal du projet de ligne flexible est d'augmenter la productivité en jouant sur la qualité première, d'où la formule des contrôles de qualité effectués en cours de fabrication par des agents polyvalents. Cette formule est tout à fait envisageable. Il y a déjà un certain nombre d'anciennes opératrices machines qui sont devenues « réviseuses tables ». L'idée essentielle, c'est que les opérateurs savent faire des choses qu'on ne leur fait pas faire actuellement, ils ont des capacités qu'on n'exploite pas. Ce ne sont évidemment pas les contremaîtres qui soutiendront cette idée. Si actuellement les opérateurs ne se préoccupent pas de la qualité du produit, ce n'est pas parce qu'ils en sont incapables, c'est parce que cette tâche ne leur est pas demandée et cela vaut aussi pour certains réglages de la machine. De même, les réviseuses sont déjà capables de « faire de la lime ». Cependant l'idée d'intégrer la fonction du limeur aux tâches de l'« opérateur polyvalent » soulève la réticence des syndicats parce que le métier de limeur constitue un travail de précision. On parle plutôt d'ébavurage, ou de travail d'ébarbeur, ce qui paraît plus acceptable. La faculté de programmation laissée ou non aux régleurs n'a rien à voir avec la taille des séries. Si la pièce est définie clairement avec toutes ses cotes, la programmation reste réalisable par le régleur » (technicien responsable des méthodes).

Le cas de l'usine verte est donc instructif à plus d'un titre : il montre en effet, qu'une organisation flexible de la production n'est pas incompatible avec des équipements conventionnels, ni avec une division traditionnelle entre préparation et réalisation du travail. Les initiatives prises par les régleurs en matière de programmation apparaissent ici aussi comme un épisode relativement contingent, interrompu dès que l'usine verte, ayant perdu le monopole d'une production, fut amenée à tenir compte des impératifs de standardisation propres à la firme.

Cette comparaison des épisodes vécus par deux secteurs de fabrication de la firme Lechien se prête sans doute à la lecture d'une « construction sociale » des compétences, où les représentations de la « technique » apparaissent

comme un agent particulièrement influent. En même temps, elle confirme l'impossibilité de dégager une évolution typique des compétences de la main-d'œuvre à partir d'observations locales. Dans la firme même, la singularité de ces expériences est attestée par des témoignages « périphériques » (délégation syndicale, services extérieurs au département). Un responsable du développement social insiste sur les rapports de force qui interviennent dans ce type d'expérimentation :

« Il existe certainement des différences techniques entre les deux secteurs de fabrication, du point de vue de la complexité du *hardware* et du *soft*. Il existe aussi des différences de niveau de formation de la main-d'œuvre, mais cela ne se traduit pas nécessairement par des différences de qualification. L'organisation de l'usine verte est plus légère, ce qui lui a permis de fonctionner comme une PME. A l'atelier central, les rapports conflictuels entre service technique et fabrication ont été le facteur le plus important. Malgré l'innovation, on en est arrivé à reproduire les structures préexistantes. Or ce n'est pas l'expérience industrielle qui se reproduit mais la structure de pouvoir ».

Peu avant cette enquête, le service général des « maintenances » a effectué une expertise à l'atelier central qui précise les critères des protagonistes :

« Il existe des conflits d'intérêts entre trois types d'acteurs : le point de vue de la production, gagner des secondes ; le point de vue de la programmation qui se fie aux « données » du constructeur — le plus souvent des arguments de vente — pour promouvoir une utilisation maximum, stricte, normalisée ; le point de vue des maintenances : protéger les machines ».

On a vu comment ces critères avaient pu jouer à tour de rôle à chaque phase de l'histoire de l'atelier central. Il est intéressant de noter que la position des maintenances l'amène à faire alliance avec l'un ou l'autre des protagonistes, en l'occurrence, à faire valoir l'intérêt des savoir-faire spécifiques pour le plus grand bien des machines.

« Il y avait ici des gens très compétents en usinage des métaux, connaissant la coupe, l'affûtage, les conditions de rotation optimales, la façon de clamer, etc., ceux que l'on appelait les « pisseurs du métier », chefs d'atelier mais aussi chefs de groupes et ouvriers ; on n'a pas passé le message ; on a cru que les nouvelles technologies impliquaient une nouvelle formation, oubliant les principes du passé. Or la commande numérique reste un outil qui coupe de la matière, même si ça a évolué. On a perdu une fortune de connaissances. On a de bons programmeurs mais il faut qu'ils reviennent en arrière pour les retrouver (ces connaissances). On se rend compte aujourd'hui que dans la précipitation, en forçant le départ des anciens, on a aussi perdu le savoir-faire » (responsable parc-machine).

Ce diagnostic s'inscrit dans la même optique que celle de la fabrication :

« L'idée d'embaucher des jeunes diplômés de l'enseignement technique sans spécialité mécanique était déplorable. Idéalement, il aurait fallu recruter des « mécaniciens » de niveau supérieur ; on a accordé plus d'importance au niveau de formation qu'à la spécialité ; si c'était à refaire, il vaudrait mieux faire l'inverse » (technicien de fabrication).

Cette convergence d'intérêt est sous-tendue par des exigences différentes qui manifestent les contradictions de la polyvalence : si, pour la fabrication, la polyvalence peut être un moyen de « gagner des secondes », pour les maintenances, l'interchangeabilité des travailleurs par rapport aux machines est un mauvais choix. L'analyse des taux de pannes de différentes machines aurait d'abord montré que la machine la plus performante était toujours utilisée par une seule et même équipe. De plus, dans 46% des cas, les pannes étaient d'origine mécanique.

3. *Au delà de l'atelier*

A ce stade, la logique d'utilisation des commandes numériques apparaît finalement comme un compromis entre des logiques antagonistes : celle de la fabrication — « faire des copeaux » — celle de la rationalisation — « faire faire le plus au moins coûtant » — celle de l'entretien — « protéger les machines » — celle de la demande — un produit flexible et standardisé. Il devient totalement aventureux de chercher à dégager des orientations générales en matière de compétences requises de la main-d'œuvre.

1. *L'alternative*

A l'échelle de l'entreprise, on assiste alors à l'affrontement de deux logiques qui traduisent ces conflits d'intérêts : le modèle dominant, celui de la tradition mécanique et le modèle « technique », ici défendu par les responsables des méthodes.

Le premier, valorisant les compétences mécaniques, n'est pas seulement tenu par les plus proches acteurs de l'atelier en question, mais s'inscrit dans le programme général du centre de formation de l'entreprise et même dans la tradition industrielle que se donne la firme.

« A la différence d'autres firmes du secteur qui ont joué la carte de la maintenance, ici, ce qui compte d'abord, c'est un type de métier, une expérience professionnelle, puis vient l'initiation à la manipulation des nouveaux dispositifs, voire, plus tard, à leur entretien. Théoriquement, la CNC n'implique pas du tout qu'on soit électronicien... mieux vaut l'expérience d'un mécanicien peu diplômé que le diplôme d'un électronicien peu expérimenté » (responsable développement social).

Le modèle opposé — modèle « technique » — repose sur une forme assez courante de déterminisme, sur le mode : « à nouvelle technologie, nouveaux métiers ; à technologie électronique, compétences électroniques ; à dispositif automatique, opérateurs presse-bouton ». Ce discours caractéristique est incarné par le directeur du bureau des méthodes, lequel a travaillé chez un constructeur de centres d'usinage et a participé à la mise en œuvre d'un atelier flexible chez Bravercat. Comme on le verra, la « raison technique » aboutit ici à rendre opérationnels les principes de l'automatisme intrinsèques à la conception des dispositifs. Singulièrement, ce modèle constitue une illustration de la thèse de la « polarisation des qualifications » (dévalorisation de la qualification des opérateurs au profit du personnel d'entretien) :

« Le paradoxe des nouvelles technologies, c'est de requérir simultanément des exigences intellectuelles et manuelles. Les fonctions de maintenance (hydraulique, mécanique, électronique) vont devoir se regrouper en une fonction de haut niveau, plus qualifiée, des « automatiens industriels » ; je vois très bien des ingénieurs civils tenir ce rôle. C'est la formule la plus performante et la plus économique. C'est ce qu'a compris Bravercat en revalorisant la fonction de maintenance » (directeur du bureau des méthodes).

Or, on l'a vu, l'objectif de la maintenance — protéger les machines — l'amène à invoquer l'importance de l'expérience mécanique pour la prévention des pannes et à contester la formule de la polyvalence par rapport aux machines. En revanche, elle se rapproche de la logique « technique » des méthodes et de la programmation — à l'encontre de la logique syndicale — lorsqu'elle préconise une polyvalence en termes de pluridisciplinarité :

« La polyvalence ne devrait pas être définie en termes de mobilité par rapport aux machines mais en termes de pluridisciplinarité. L'entreprise est coincée par les exigences des syndicats qui refusent à la fois la sous-traitance de la maintenance et la remise en question des cloisonnements entre les métiers. Il existe ici toutes sortes de professions impliquées dans le dépannage, des mécaniciens, des électriciens, des électroniciens, des tuyauteurs, frigoristes et soudeurs. Alors qu'aux Etats-Unis, il y a des électromécaniciens de maintenance, ici, lorsque les électroniciens doivent enlever un boulon, ils font appel aux mécaniciens. Ailleurs, on voit même apparaître le nouveau métier de « mécatronicien » qui combine les deux. On se retrouve dans une situation absurde, où l'on va emprunter aux Japonais le concept de *total productive maintenance* qui était pratiquement en vigueur dans le temps, à l'époque où chacun connaissait bien sa machine et l'entretenait régulièrement. On en arrive à élaborer, pour chaque machine, de longues *check-lists* de maintenance préventive à l'usage des régleurs, où il faut systématiquement répertorier tous les contrôles » (responsable parc-machine).

La logique technique, celle de l'automatisation, vise au contraire la séparation totale de l'homme et de la machine, en combinant polytechnicité (des individus) et polyvalence par rapport aux postes :

« Avec la commande numérique, il s'agit de casser le cordon ombilical entre opérateur et machine. Au départ, ici, on a appliqué l'ancien modèle, un homme — une machine, un opérateur en permanence auprès d'une commande numérique. Cette présence permanente était à la fois inutile et insuffisante : l'homme est le premier perturbateur de la production parce qu'il n'est pas fiable. Avec la CNC, un opérateur n'est nécessaire qu'en début et en fin de cycle, il peut donc être déconnecté d'une machine particulière pour en conduire plusieurs en même temps. Pour fonctionner de façon optimale, il faut soit une stricte rationalisation du temps, soit introduire un système de chargement automatique. On en arrive alors au principe de l'atelier flexible : les palettes laissent une autonomie de une à huit heures aux machines, voire même plus comme dans le système de « pause fantôme » où la machine travaille la nuit ou les week-ends, en l'absence de l'opératrice, qui ne vient qu'à certains moments » (directeur du bureau des méthodes).

Interrogés sur les perspectives d'automatisation, les ingénieurs des méthodes ne cachent pas leur fascination pour le modèle japonais et l'idéal de l'« usine sans hommes ». Le développement des techniques de déformation et de découpe de la tôle leur apparaît d'ailleurs comme une forme d'automatisation plus radicale que le tournage ou le fraisage de pièces en acier, abondant dans le sens de la « chimisation ». Certains responsables des services techniques se montrent cependant réservés quant aux possibilités de poursuivre l'automatisation dans cette voie, compte tenu des rapports de force complexes entre différents services et du « bastion de résistance sociale » qui subsiste chez Lechien.

2. *La prose sans le savoir*

En dépit du rôle instrumental accordé à la commande numérique dans l'interprétation des différentes expériences menées dans les ateliers, l'innovation technologique reste largement traitée comme facteur constitutif du changement observé. Autrement dit, l'élément neuf d'une situation sera généralement considéré comme produit par le nouvel ingrédient — la CNC — plutôt que comme une nouvelle manifestation d'un composant de la « réaction », déjà présent auparavant, mais non repéré. Le raisonnement sur le « paradoxe des technologies de l'information » requérant à la fois des capacités intellectuelles et manuelles, en est un exemple, qui n'est d'ailleurs pas propre aux ingénieurs des méthodes. A aucun moment, ce raisonnement ne laisse place au doute quant à la nouveauté de cette double exigence, ni même quant à son caractère paradoxal. Pourtant, les difficultés observées au centre de formation de la

firme Lechien, montrent bien que la commande numérique apparaît aussi comme *révélateur* de raisonnements insoupçonnés. Les principales difficultés que rencontrent les ouvriers recyclés au maniement de la commande numérique tiennent moins au « nouveau langage » qu'aux représentations spatiales qu'il mobilise :

« il faut passer d'un plan coté en diamètres et distances à une pièce dont les dimensions sont données par un système de coordonnées dans l'espace » (ancien responsable formation).

Or on s'est aperçu, au centre de formation, qu'il existait des types de raisonnements propres aux « métiers » de tourneur et de fraiseur. L'un travaille traditionnellement par localisation absolue, c'est-à-dire qu'il se réfère à une origine unique pour exécuter une série d'opérations successives. L'autre, au contraire, travaille traditionnellement en relatif, par localisation incrémentale, c'est-à-dire que la fin d'une opération détermine l'origine de la suivante :

« Maintenant, avec la commande numérique, il faut pouvoir faire les deux. Naturellement, ce type de raisonnement est le plus souvent inconscient, quand on est spécialisé à ne faire que l'un ou l'autre, on est perdu lorsqu'il faut procéder à un changement d'origine » (ancien responsable formation).

Devenu responsable du « développement social », à l'échelle de la firme, cet interlocuteur énonce les « faiblesses » actuelles et éternelles de l'enseignement, du point de vue de l'employeur : « la formation de base est insuffisante », « on n'y apprend pas à apprendre ». Il hésite toutefois à en tirer des recommandations susceptibles d'y remédier, d'abord parce que l'initiation à la commande numérique est trop coûteuse pour les écoles techniques, ensuite, parce qu'elle serait trop spécialisée, « ces machines évoluent constamment ». Autrement dit, la « bonne manière de travailler », l'expérience de la mécanique, que les ouvriers traditionnels ont acquise sur le tas, sans le savoir, « par l'exercice d'un métier spécialisé », serait à la fois une condition et un obstacle (trop spécialisé) au maniement d'une machine qui requiert des connaissances de base, mais qui ne peut s'acquérir que dans la spécialisation... On comprendra qu'un tel dilemme conduise à opter pour la polyvalence, sans préfigurer la meilleure voie pour y parvenir, la mécanique ou l'électronique, par exemple.

Sur ce point, les syndicalistes de la métallurgie se montrent certainement plus critiques que leurs camarades de la construction, tout au moins à l'échelle d'une délégation d'entreprise. L'un d'entre eux observe laconiquement que les considérations des employeurs sur l'inadéquation de l'enseignement s'essoufflent généralement dès qu'on leur demande de « définir le genre de main-d'œuvre à former à moyen terme ».

4. *Approche et stratégie syndicales*

Le discours de la délégation syndicale FGTV⁴, majoritaire dans l'entreprise, se distingue moins par sa virulence que par sa vision globale. A beaucoup d'égards, son diagnostic est compatible avec la logique « professionnelle » défendue à différents échelons.

« Un mécanicien qui connaît la machine-outil sait directement quoi faire. Avec la commande numérique le problème de « faire une bonne pièce » ou de « voir si les outils sont usés » reste le même. (...) En atelier, on raisonne toujours comme si le programme était parfait. Quand il y a des erreurs, on suspecte d'abord l'homme qui a conduit ou qui a manipulé la machine. Ce n'est que lorsque l'erreur se répète, après changement d'opérateur qu'on commence à envisager une erreur de programmation. (...) Parfois ces programmeurs n'ont pas d'expérience de l'usinage et préparent des procédures qui aboutissent à faire une pièce « à l'envers ». Cela arrivait déjà avant, mais les programmes sont plus rigides que les gammes. Parfois, il a fallu tellement modifier le programme qu'il finit pas être inutilisable ».

Aucune des deux organisations syndicales n'envisage de s'opposer au développement technologique, compte tenu de l'évidente nécessité d'investissements en Wallonie. Le compte rendu d'une assemblée syndicale tenue en front commun (FGTV et CSC⁵), à l'époque où les commandes numériques ont été introduites dans le département, marque nettement la différence entre l'équipement technique et ses conséquences potentielles sur l'emploi. A première vue, cette distinction entre des instruments de production et leur mise en œuvre semble conforme à la logique habituelle des accords technologiques et notamment celle de la convention collective n° 39 (définissant les modalités d'information et de concertation sur les conséquences sociales de l'innovation technologique). Or l'évocation de cette convention fait sourire, elle n'est pas appliquée et jugée inapplicable :

« c'est vraiment la vision de personnes qui ne savent pas ce que c'est ni comment ça se passe. (...) Il est impossible de raisonner en disant telle machine aura telle répercussion. (...) On ne peut discuter les aspects sociaux de l'utilisation de ces nouvelles machines qu'au fur et à mesure qu'ils apparaissent. L'argument « contrainte technique » n'est même plus utilisé par la direction qui sait bien qu'on n'y croit plus ».

Dans la perspective où les décisions d'investissement et de gestion ne sont pas du ressort syndical, la question de la conception et des choix technologiques ne se pose simplement pas.

Le sentiment de « dépossession de son savoir-faire, confisqué par la machine » qu'un ingénieur des méthodes imputait aux ouvriers n'a trouvé d'écho ni chez les travailleurs interrogés, ni chez leurs représentants. Si l'impossibilité de « bricolage » est éprouvée comme une perte, ce n'est pas en termes de

transfert à la machine, mais en termes de transfert de l'opérateur au programmeur. D'autres membres de la délégation interviennent pour « compléter » les réponses du délégué principal :

« — On ne fait plus appel aux connaissances des tourneurs. L'avantage de la commande numérique, c'est moins la vitesse que la régularité : fini les chipotages ».

« — Le travail sur CNC est mortel, il n'y a plus de difficultés, tu ne dois plus te battre ».

« — C'est plus compliqué de travailler sur machine conventionnelle, mais la responsabilité est plus grande sur les commandes numériques ».

Dans certains cas, les ouvriers choisissent d'ailleurs délibérément l'automatisme contre le « bricolage ». Lorsque les cadences l'exigent, le degré de liberté conféré par le contrôle des vitesses des outils, par exemple, est volontairement court-circuité. La condition du travailleur n'a pas le sens d'une rivalité avec la machine, mais d'une lutte avec les temps imposés.

Après une brève discussion sur la portée des interventions des régleurs dans les programmes des différents ateliers de fabrication et sur la différence avec les pratiques antérieures, sur « des machines à cames », les membres de la délégation s'accordent sur le point commun de tous les ateliers de fabrication :

« Les types qui travaillent sur commandes numériques ne programment pas ».

« Il y a une contradiction : d'une part, les patrons affirment qu'il faut toujours promouvoir l'initiative et d'autre part, on est toujours bloqué dans le rôle qu'on a joué jusqu'ici ».

Pourtant, aux ateliers mécaniques, les outilleurs qui fabriquent les pinces, les outils et les calibres, sur des commandes numériques, en font aussi le programme, mais la délégation, comme les responsables de la fabrication, considère que « ce n'est pas de la production ». Techniquement, rien ne s'opposerait à ce que les opérateurs ou les régleurs programment, mais cela devient « inutile et coûteux, dans le cas de la fabrication en plus grandes séries ».

Ainsi, la recomposition verticale des fonctions demeure tributaire des critères barémiques associés au découpage antérieur.

De plus, l'élargissement horizontal des tâches se trouve ici limité par le cloisonnement des services connexes de la fabrication (vérification et entretien). Cette deuxième contrainte semble toutefois moins forte que la précédente, comme l'atteste la fonction composite du « régleur », relevant à la fois de l'entretien et de la production.

La polyvalence, condition de la rupture du « cordon » entre l'homme et la machine, n'est donc nullement incompatible avec le maintien de la division du travail.

« La direction, coincée par la diminution de la demande a accentué la polyvalence des ouvriers, dans le département des instruments de luxe, jusqu'à parler de reformer des artisans complets. Mais ce ne sont pas vraiment des artisans : les instruments sont façonnés complètement et sur mesure par les ouvriers, mais pas conçus par eux. Le taylorisme n'est pas mort : la connaissance globale du processus, la conception du produit et la gestion n'appartiennent pas aux travailleurs, même si on veut leur faire croire le contraire ».

Ainsi, l'argument avancé en 1981, par un consultant extérieur, pour justifier des réunions « d'information » du personnel, aurait une portée générale et actuelle :

« Très rares étaient ceux qui pouvaient expliquer quelle pièce ils fabriquaient, dans quel processus de fabrication elle s'intégrait, comment était fait le montage, quel rôle elle jouait dans le produit fini » (archives du Service du personnel).

La délégation se montre particulièrement préoccupée par les pertes d'emplois considérables, le développement de la sous-traitance et des formes d'emplois précaires dans la firme et dans la région, où l'absence de renouvellement technologique risquerait aussi bien de renforcer le chômage. Ainsi, l'emploi des limeurs, ajusteurs et contrôleurs de qualité, n'est pas directement visé par l'innovation technique mais par la pratique de la polyvalence.

« Il ne faut pas prendre à la lettre tout ce que l'on dit à propos des unités de production flexibles. (...) La flexibilité est encore limitée. (...) Le projet de l'entreprise de créer des groupes autonomes est antérieur à l'installation des CNC. Ces groupes assurent la gestion et le planning de leur production. Ils s'organisent eux-mêmes pour produire au meilleur prix et dans les délais prévus et cela, en vue d'augmenter la compétitivité. Mais le risque est double : d'abord, parce que la polyvalence individuelle, prévue dans cette formule implique souvent une surcharge de travail pour les uns et des pertes d'emplois pour les autres. Ensuite, cela risque de diviser les travailleurs, à partir du moment où ces groupes sont mis en compétition ».

Les représentants des travailleurs ne cherchent donc pas à contester *a priori* les différentes formes de polyvalence ; pour eux, il s'agit d'abord de valoriser en termes de rémunération toute augmentation de la charge de travail et de veiller au reclassement des travailleurs visés par la mobilité. La polyvalence sera refusée à partir du moment où elle risquerait de conduire les travailleurs à « gérer eux-mêmes leurs contraintes » — à produire des mécanismes d'exclusion spontanés, par exemple — ou à bloquer les possibilités d'embauche.

« La mobilité entre ateliers ou divisions a été favorisée par la revendication de répartition équitable du travail. Ce principe consiste à répartir

uniformément le risque de chômage entre différents secteurs de fabrication, soit en diversifiant la production (comme à l'usine verte), soit en favorisant la mobilité à l'intérieur d'une même catégorie professionnelle. A la limite nous acceptons parfois une forme de déclassement, qui consiste par exemple à effectuer des tâches subalternes tout en gardant son salaire. L'inverse n'est pas acceptable. Dès qu'un travailleur effectue une tâche au delà de celles qui lui sont prescrites, cela doit se traduire dans son salaire. La mobilité entre secteurs et départements n'est acceptable que s'il s'agit d'éviter le chômage, cela n'a rien à voir avec la satisfaction de besoins accrus. Si besoins il y a, il faut qu'il y ait embauche ».

Cette stratégie aboutit parfois à faire de l'organisation syndicale le moteur du changement, comme ce fut le cas lorsqu'elle fit pression pour diversifier la production de l'usine verte, pour faire reconnaître les compétences des affûteurs à programmer, ou même pour promouvoir l'élargissement des tâches de fabrication. Ainsi, dans une autre division, si l'auto-contrôle n'avait pas été prévu, « les ouvriers l'auraient presque demandé eux-mêmes ». Le contrôleur de qualité détient, en effet, des données utiles à la fabrication et dont l'opérateur souhaite disposer pour réaliser une pièce conforme. A cette occasion s'est révélé le critère de qualification des travailleurs, qui constitue l'exact corollaire de celui du service de tarification (« faire faire le plus au moins coûtant ») :

- « — Que sont devenus les anciens contrôleurs de qualité ?
- Tourneurs.
- Ne sont-ils pas déqualifiés ?
- Au contraire : ils gagnent plus qu'avant ».

On le voit, la notion de qualification est ici utilisée dans son sens le plus strict, par rapport à l'échelle barémique de l'entreprise (fondée sur la formation, le sexe et l'ancienneté) et son évolution peut effectivement être « mesurée » au même étalon, tant que la grille elle-même ne change pas.

5. *Au delà de la compétence*

Les critères de définition de la compétence professionnelle et les revirements opérés dans les deux secteurs de fabrication sont indissociables des différentes logiques qui se sont affrontées dans l'atelier et à l'échelle de la firme. Deux constats résultent de cette analyse.

1. Les représentations de la technique qui interviennent dans les logiques à l'œuvre ont un effet structurant sur l'organisation du travail et la répartition des tâches dans l'atelier ; l'innovation est possible tant que sont réunies les conditions d'une expérimentation sociale, où l'idée même d'innovation technologique constitue le déclencheur.

2. Le retour à la tradition mécanique ne s'interprète pas comme le poids d'une « culture d'entreprise » mais comme une forme de compromis entre des exigences productivistes, les caractéristiques des marchés du travail et de nouvelles opportunités de gestion de la main-d'œuvre. Dans cette optique, le cas étudié n'apparaît pas, *a priori*, comme un système d'interactions entre facteurs techniques et sociaux mais plutôt comme une histoire singulière où se définit progressivement la pertinence de certains ingrédients. En l'occurrence, la standardisation des composants, la nécessité de « gagner des secondes », l'économie de la division du travail et le recours systématique à l'une ou l'autre forme de polyvalence manifestent très certainement des tendances plus fortes que ne le laisse pressentir la variabilité apparente des contenus des tâches.

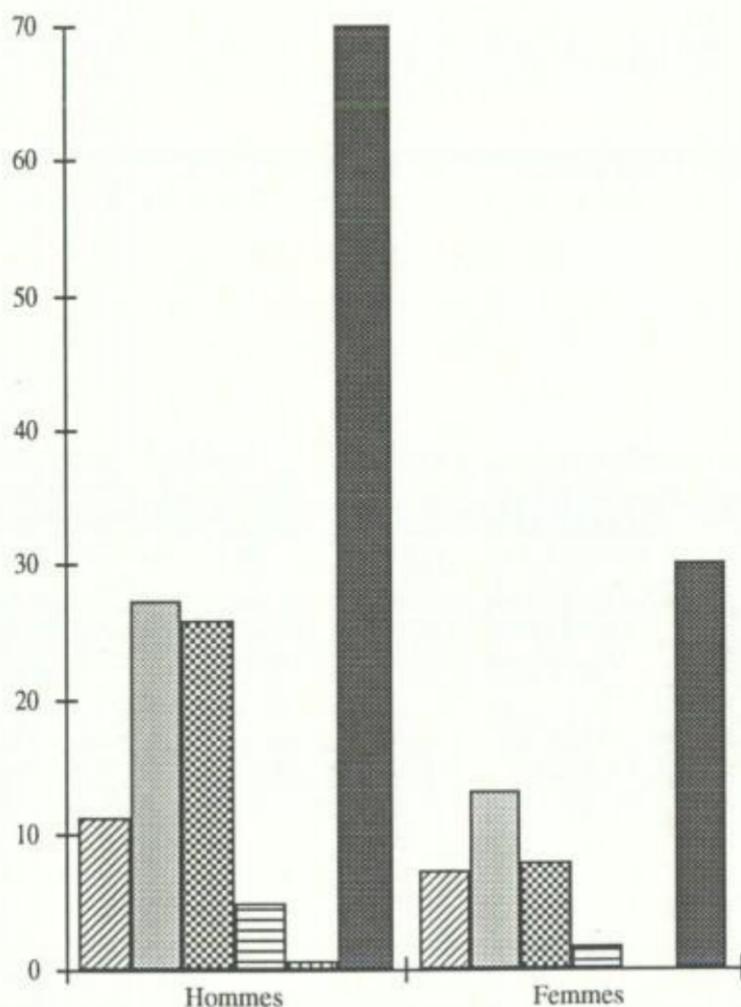
En quête d'indicateurs plus factuels que les représentations de la compétence, j'ai analysé les caractéristiques de la main-d'œuvre ouvrière des deux secteurs de fabrication, à partir des données disponibles au service du personnel. Les figures 1 et 2 montrent en effet que la composition du personnel ouvrier, selon l'âge et le sexe, est très différente. La population ouvrière de l'atelier central présente une nette majorité masculine (70%) et une moyenne d'âge de trente-huit ans ; celle de l'usine verte comporte 39% de femmes, avec une moyenne d'âge de trente-deux ans. Ces différences sont évidemment liées à l'installation récente de l'usine verte et à la diminution de l'emploi — surtout féminin — à l'atelier central, mais aussi au fait que l'on travaille de nuit à l'atelier central et pas à l'usine verte (deux équipes).

Il n'est pas étonnant d'observer (voir figure 3) que les ouvriers de l'usine verte ont un niveau d'instruction plus élevé que ceux de l'atelier central.

Cependant, si l'on considère la nature des formations représentées ici et là, on est frappé par les similitudes. En effet, la part des formations apparentées au secteur des fabrications métalliques (tournage, ajustage, mécanique, usinage, outillage, etc.) est de 49% dans les deux secteurs. Autrement dit, si l'usine verte constitue un bon indicateur de l'évolution des pratiques de gestion de la main-d'œuvre, on constate que l'élévation du niveau d'instruction s'accommode de l'éventail des spécialités traditionnelles. En outre, parmi les formations professionnelles non apparentées au secteur et apparemment sans rapport avec les opérations d'usinage, des spécialités telles que « habillement », « coupe couture » ou « coiffure » occupent une place importante ; à l'atelier central, elles représentent 12% de l'ensemble des formations techniques et professionnelles représentées en production, à l'usine verte 35% (ce qui est évidemment lié à la proportion de femmes).

L'argument selon lequel l'usine verte manifesterait des pratiques tendancielles, voire la mise en concurrence des deux secteurs depuis la diversification

Figure 1
Ouvriers selon âge/sexe
Atelier central (1986)



Classes d'âges

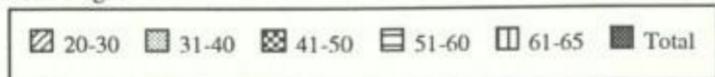
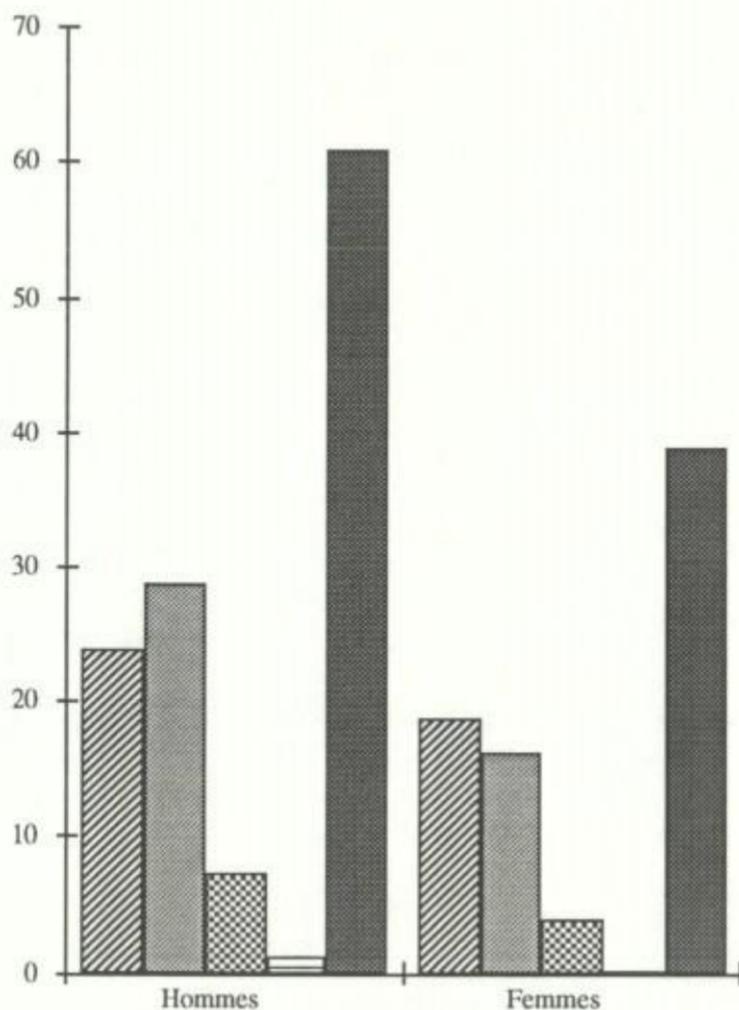


Figure 2
Ouvriers selon âge/sex
Usine verte (1986)



Classes d'âges

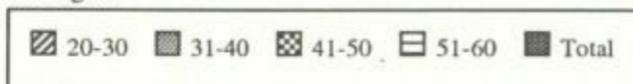
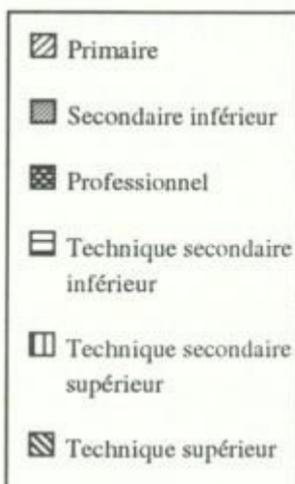
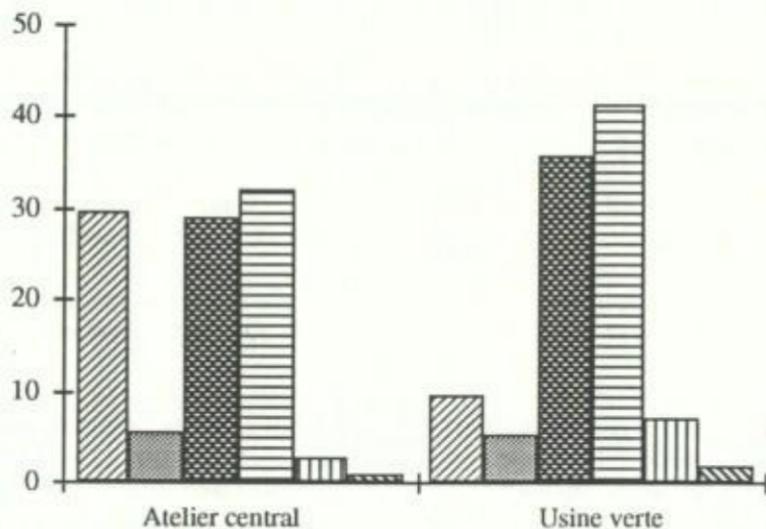


Figure 3
Niveau de formation ouvriers (1986)



de la production, semble corroboré par l'évolution respective de l'emploi ouvrier. Ainsi, de 1978 à 1985, la part relative de l'atelier central dans l'ensemble du personnel ouvrier du département est passée de 23 à 14% alors que celle de l'usine verte passait de 8 à 12%. La comparaison des deux secteurs indique une convergence du rapport ouvriers qualifiés/ouvriers non qualifiés, quelles que soient les différences de niveau de formation.

Bien que ces observations ne puissent être généralisées, il est intéressant de les confronter à deux tendances sectorielles : d'une part, l'hétérogénéité des formations scolaires et « le caractère autonome des logiques de classement par rapport aux titres scolaires » ; d'autre part, la relative stabilité des structures de qualification malgré l'augmentation du niveau d'instruction des travailleurs occupés (Alaluf, 1986 : 172-175).

En dépit des tentatives de la direction du personnel de l'entreprise Lechien, les revirements observés ne se sont pas traduits par des modifications formelles du système de classification ; le principe du barème reste à l'œuvre et l'échelle des catégories respecte, jusqu'à nouvel ordre, la hiérarchie des spécialités traditionnellement valorisées ainsi que la possibilité de progression à l'ancienneté.

Le cloisonnement des départements et divisions entretient, chez les différentes catégories professionnelles interrogées au siège central, une vision critique à l'égard de la firme, que l'on peut résumer par le *leitmotiv* « l'entreprise ne se donne pas les moyens de sa politique ». Ce sont précisément les conflits de pouvoirs entre services qui donnent matière à une « culture d'entreprise » commune, alimentée par des plaisanteries classiques, telle que celle-ci :

« Il y a trois façons de couler son entreprise : la première, c'est le jeu, méthode gratuite mais incertaine. La deuxième solution, c'est les femmes, déjà beaucoup plus coûteux mais toujours incertain. La troisième, c'est les ingénieurs, ça coûte cher et l'échec est assuré. C'est la méthode qu'on a choisie ici ».

L'argument selon lequel « les problèmes viennent de l'organisation de la firme en un ensemble de PME » a un fondement matériel et financier : chaque secteur de fabrication est effectivement tenu de se comporter comme une petite entreprise, avec son propre système de comptabilité, vis-à-vis des autres services, ce qui ne facilite évidemment pas les tentatives de recomposition fonctionnelle. Au moment de l'enquête, un mouvement de recentralisation était en cours, essentiellement axé sur la coordination de ces tentatives de réorganisation du travail. Néanmoins, les divisions continuaient de se tourner vers l'extérieur, plutôt que vers la firme même, pour s'approvisionner en matériaux, bénéficier de services techniques ou sous-traiter une partie des activités de production. L'absence de politique commerciale commune, ou plutôt l'impossibi-

lité d'articuler les marchés privés et les commandes publiques (qui différencient l'activité des deux divisions subsistantes), n'a pu être « compensée » ni par la politique « d'emploi », ni par les emprunts récurrents. L'usine verte, qui devait servir de lieu d'expérimentation d'un atelier flexible, n'a pas survécu aux plans d'assainissement et aux démantèlements ultérieurs.

3. Bravercat

« Un jour, Bravercat a participé à un championnat d'aviron inter-entreprises. On a fait l'acquisition d'un modèle d'embarcation sophistiqué, sur lequel on a décidé de mettre trois barreurs et un rameur. L'entreprise n'a pas gagné la course, elle a été classée troisième. C'est, explique l'entraîneur, parce que le rameur n'était pas assez motivé » (plaisanterie d'atelier).

Filiale belge d'un groupe américain, l'entreprise Bravercat se présente comme un pôle de développement régional, exemplaire dans le groupe, tant par ses structures de participation que par la modernité de ses équipements.

De 1975 à 1985, la croissance (de 8%) de l'effectif global traduit une augmentation (de 21%) du personnel ouvrier et une diminution (de 20%) de l'effectif des employés et des cadres. La croissance simultanée du chiffre d'affaires, sans commune mesure avec celle de l'emploi, refléterait d'importants gains de productivité au cours de la même période.

L'usine belge assure la fabrication d'appareils et de composants de mécanique lourde intervenant dans la production d'une dizaine d'engins différents. L'atelier flexible plus particulièrement étudié a été introduit en 1980, à l'occasion du lancement d'un nouveau produit.

L'entreprise Bravercat est donc réputée « avoir joué la carte de la maintenance » dans la mise en œuvre des nouvelles technologies. Le modèle « technique » y est effectivement ébauché dès la première visite, suivant lequel il serait plus avantageux de recycler un électronicien à l'usinage mécanique que d'initier un alésieur ou un tourneur à l'utilisation d'une commande numérique. La formule adoptée ici consiste à opérer un rapprochement entre les fonctions de maintenance et de fabrication au niveau des équipes, dans l'organisation même de l'entreprise et, formellement, à travers les classifications professionnelles.

1. *Organisation de l'entreprise et de la production*

Qu'une même formule — « l'entreprise se comporte comme un ensemble de PME » — serve à épingler la source des problèmes de Lechien et à vanter la solution Bravercat, peut à la fois justifier le scepticisme face aux images que se donnent les cultures d'entreprise, face aux critères organisationnels et face à l'entité entreprise elle-même. Le discours de la réussite de Bravercat tendrait à donner raison au modèle technique, à justifier la rationalité de sa stratégie de

polyvalence, contre celle de Lechien. Bravercat et Lechien présentent des affinités, d'une part, du point de vue des procédés de production, et d'autre part, en tant qu'employeurs recrutant leur main-d'œuvre sur des marchés partiellement comparables, où règne une longue tradition militante, celle des « métaux » wallons. Loin d'être « secondaires », ces aspects techniques et sociaux de leur activité apparaissent cependant organisés par la structure économique et financière de chaque groupe. Filiale, Bravercat n'a pas, comme Lechien, à élaborer sa stratégie commerciale ou à coordonner les stratégies de différentes divisions, orientées vers des marchés distincts. Ce n'est pas « son problème » ou plutôt c'en est un autre : elle est tenue de s'aligner sur les orientations dictées par la compagnie américaine. Les responsabilités de la direction belge s'étendent donc à la gestion de l'usine et à l'organisation du travail, compte tenu des contraintes et des modèles du groupe. Ainsi, la réorganisation de la filiale, qui alimente son image d'usine pilote, apparaît comme une application rapide et zélée de la politique de « relations humaines » amorcée par la maison-mère. Le seul propos critique récolté auprès d'un cadre de Bravercat est ce commentaire d'un responsable du service du personnel :

« Ici, on fait beaucoup de relations sociales mais pas tellement de relations humaines ».

Il est d'ailleurs significatif que la fonction « service du personnel » soit la seule qui reste complètement centralisée. « Comme une petite entreprise », chacune des entités décentralisées gère les achats de matériels et définit ses objectifs, mais elle rend des comptes réguliers à la direction centrale et n'a pas le pouvoir de décider des investissements, des « outils durables » ni de la place occupée au sol.

Présentée comme une initiative de « gestion participative », assurée par la création de cercles de qualité, la réorganisation en unités décentralisées prend son sens dans sa matérialisation. L'ensemble du département de production a, en effet, été partagé en quatorze « zones » de production, disposant de leurs propres services périphériques, qui cumulent les fonctions de conception (bureau d'études), préparation (bureau des méthodes), gestion, contrôle de qualité, etc. La coordination de l'ensemble du processus est assurée par la mise en œuvre du *Kan-Ban*, qui substitue la contrainte du rythme de montage à celle du stockage. La disposition spatiale des îlots de production et l'infrastructure des convoyeurs circulant automatiquement dans toute l'usine, matérialisent le flux de la production « appelé par l'aval ».

Appliquant la stratégie du *just in time* au delà de l'usine, Bravercat développe une intense politique de sous-traitance, d'où lui vient son image de pôle de développement local. Cette politique suit un double mouvement *centripète* (rapatriement d'une partie des services et produits importés de l'étranger) et

centrifuge (extériorisation dans la région d'une partie de la production). D'abord limitée aux activités « périphériques » (transport), la sous-traitance a été étendue à la fabrication de pièces à faible valeur ajoutée, puis à celle de l'outillage et de certains composants, réservant à l'usine les productions « incorporant un degré élevé de savoir-faire », ainsi que, précisément, les opérations de montage. Les conditions de ces contrats de sous-traitance sont très sévères quant aux délais, prix, normes de qualité, clause de diversification de la production qu'il s'agit de respecter.

Lorsque l'entreprise ne trouve pas de fournisseur susceptible de satisfaire ses exigences, il lui arrive d'inciter certains membres de son personnel à créer leur propre entreprise en vue d'un accord de sous-traitance. Les sous-traitants eux-mêmes n'ont aucun mal à recruter de la main-d'œuvre de qualité à des conditions avantageuses, jeunes chômeurs engagés à durée déterminée, ou travailleurs licenciés par une autre entreprise et réembauchés dans le cadre de « sociétés de reconversion ».

La généralisation de ces pratiques entretient un processus de *satellisation* des PME gravitant autour de la firme, dominées par des conditions draconiennes qui se répercutent sur le marché de l'emploi. Pour Bravercat, l'avantage réside aussi dans la limitation des relations industrielles, les PME n'ayant pas à composer avec l'interlocuteur syndical.

« On s'est beaucoup interrogé, dans la corporation, sur les moyens de résister à la crise. La recherche de nouvelles sources d'approvisionnement a été recommandée à l'époque. Tout le développement de la sous-traitance locale a été réalisé dans la même foulée » (représentant du service du personnel).

Conformément au principe du *just in time*, toute cette constellation d'unités de production est commandée par « l'aval », c'est-à-dire, en fait, par le centre, Bravercat. Au moment voulu, les fournisseurs amènent la quantité exactement requise de pièces strictement normalisées dans l'atelier. L'informatisation de la gestion flexible de la production — connectant toutes les filiales et les sous-traitants du groupe — était en préparation au moment de l'enquête.

2. L'atelier flexible

Toutes les opérations d'usinage sont assurées au sein d'une même unité décentralisée, composée d'une ligne transfert et de trois ateliers flexibles. Le plus flexible d'entre eux est aussi le plus complexe, disposant d'un système automatique de « secours », en cas de panne du système principal. L'investissement a été envisagé au moment du lancement d'un nouveau produit, dès 1976, dans une perspective d'économie du temps. La principale contrainte imposée au fabricant était d'abord que la pièce soit montée une seule fois pour les

différentes opérations d'usinage. Face aux différentes possibilités offertes par les constructeurs de machines, la formule du complexe flexible a été retenue en raison de l'économie des interventions de manutention et de chargement qu'elle permettait, combinant les avantages de l'automatisation de substitution et d'optimisation.

L'élaboration du cahier des charges, l'étude des avant-projets et l'implantation de l'atelier flexible ont occupé une équipe d'ingénieurs — dont certains ont été détachés par le fournisseur et par un centre de recherche métallurgique — pendant plus de quatre ans. Comme ailleurs, la mise en œuvre a été jalonnée par de multiples pannes, avec de fréquents « retours en manuel ».

1. Configuration de l'atelier

L'atelier se compose de quatre CNC — trois aléseuses et une fraiseuse — et d'une navette assurant le chargement/déchargement automatique des pièces. Chaque CNC constitue une cellule flexible, alimentée automatiquement et contrôlable individuellement, mais l'ensemble des dispositifs de transformation et de transfert est géré par un (double) ordinateur, régulant l'ensemble des opérations (usinage, alimentation, routage des pièces, changement d'outils, vitesse, etc.). L'atelier présente un haut degré de flexibilité :

- flexibilité de routage : l'accès aux trois aléseuses — interchangeables — est aléatoire, organisé selon les disponibilités de chacune.
- diversification instantanée/flexibilité de gamme : le dispositif permet théoriquement un panaché quotidien de six modèles de composants.
- flexibilité de volume : « l'appel de l'aval » — finitions — commande la taille des séries, de telle sorte qu'en pratique la diversification n'est pas instantanée mais s'échelonne sur trois jours.

2. Organisation du travail

La conduite de l'atelier flexible est assurée par trois opérateurs de fabrication, situés à trois postes clés : un poste de contrôle de la qualité — vérification de la conformité des pièces — à l'entrée, et deux postes de surveillance — surveillance de l'alimentation (chargement/déchargement automatique) et surveillance de l'usinage (évacuation des copeaux, changement d'outillage). Un contremaître supervise le déroulement des opérations, soit sur l'écran de l'ordinateur qui coordonne l'ensemble du système, soit à vue, du haut de sa cabine. A tout moment, le contremaître, ou occasionnellement un des opérateurs, peut consulter l'ordinateur pour visualiser l'état du système et obtenir des informations sur l'avancement du programme de fabrication, le degré d'usure des outils, ou les entretiens nécessaires. En cas de perturbation, les opérateurs peuvent « reprendre en manuel » la commande des machines, c'est-à-dire « dialo-

guer directement avec la CNC ». En pratique, un certain nombre d'automatismes sont sous-utilisés, comme ailleurs. Par exemple, le repérage automatique des défauts n'intervient qu'en fin de cycle et pour éviter d'avoir à rectifier (par soudure ou ébavurage) la pièce, ou de devoir la repasser, avec un programme d'usinage spécifique : « il vaut mieux ne pas s'y fier ».

La conception, le test et la mise au point des programmes d'usinage des CNC sont réalisés, à partir du plan de fabrication de la pièce, par des programmeurs, assistés d'une banque de « données-procédures », d'un simulateur et parfois d'un opérateur. Les opérateurs n'interviennent pas dans le programme, si ce n'est pour introduire les paramètres de vitesse et d'avance.

Dans chacune des trois équipes successives, les trois opérateurs de fabrication sont polyvalents par rapport aux trois postes et organisent entre eux la rotation entre ces postes. Sélectionnés parmi les aléseurs traditionnels, ils ont été initiés au maniement des commandes numériques. Les opérateurs de maintenance — deux par équipe — ont en principe une formation de niveau supérieur, orientée vers l'électronique.

Auparavant, de 1982 à 1985, chaque équipe travaillant à l'atelier flexible comportait cinq opérateurs de fabrication et un contremaître, noyau autour duquel gravitaient les deux opérateurs de maintenance. En 1985, les deux opérateurs de maintenance ont été « intégrés » à l'équipe, se substituant, en fait, à deux opérateurs de fabrication. Les uns et les autres sont soumis à un élargissement des tâches. Désormais, les opérateurs de fabrication sont tenus d'effectuer des tâches de *maintenance préventive* — réglage des outils, premiers dépannages, etc. — tandis que les opérateurs de maintenance participent à la surveillance du processus. La mobilité des opérateurs polyvalents ne s'étend pas au delà de l'atelier flexible.

« Cela fonctionne bien, mais il y a des gens qui se débrouillent mieux que d'autres. Les opérateurs traditionnels A3 ou A4 sont peu enclins à assumer ce type de tâches. En revanche, les électroniciens de niveau A2 le font naturellement. Il est plus facile de former des électroniciens au travail de l'opérateur que l'inverse » (responsable formation) ⁶.

La troisième étape prévue consiste à réduire l'équipe à quatre opérateurs complètement polyvalents et interchangeables, ce qui représente 40% de réduction de l'effectif initial des équipes concernées.

Le développement de la polyvalence, activement préparé par une campagne d'information et un programme de formation, correspond donc à une recombinaison « horizontale » des fonctions de fabrication, d'entretien, mais aussi de vérification (*auto-contrôle*). Toute pièce doit désormais être vérifiée en cours de fabrication, avec *feed-back* immédiat en cas d'anomalie : l'opérateur intervient au niveau de la machine pour prévenir les défauts ultérieu-

res. Cependant, les témoignages recueillis dans l'atelier restent plus proches de la « logique professionnelle », faisant valoir l'importance des spécialités traditionnelles, l'expérience des aléseurs et des fraiseurs :

« L'élément machine-outil reste fondamental dans les centres d'usinage. De ce point de vue, c'est le même travail qu'avant. Ces machines sont des outils très performants, qui maîtrisent bien les copeaux, mais les connaissances de la coupe des métaux et de l'outillage restent aussi importantes, sinon plus, qu'avec des machines conventionnelles. C'est surtout la mise au point de l'outil qui demande cette connaissance et cette expérience. En principe, une fois que l'outil est stabilisé, cette exigence est limitée. En pratique, les conditions d'affûtage varient et ce savoir-faire est régulièrement sollicité » (technicien d'atelier).

Ici non plus, la polyvalence ne remet pas en question la division traditionnelle entre préparation et exécution du travail. Un bureau des méthodes existe dans chaque unité décentralisée, qui définit les modes opératoires, les temps correspondants et assure le développement de projets. Il intervient surtout en cas de changements, mais « les changements sont quotidiens » dans l'atelier flexible.

Cette nouvelle répartition des tâches n'est donc pas spécifique à l'atelier considéré, mais ses effets y sont clairement illustrés : compression de personnel, réduction des temps morts et dépannage rapide, de jour comme de nuit.

« Le sens de l'élargissement des tâches, c'est aussi d'impliquer le personnel dans une structure participative. (...) Avant, il y avait des pratiques visant à mettre la machine en panne, les contacts entre maintenance et fabrication ne sont pas toujours ouverts, il y a des choses que les opérateurs ne disent pas. L'idée est d'améliorer le dialogue avec la maintenance en vue d'augmenter l'efficacité de leurs interventions et de ménager la possibilité de « coups de mains » entre corps de métier. L'objectif c'est aussi d'intégrer l'entretien à la fabrication » (responsable formation).

Ainsi la polyvalence permet aussi de résoudre des problèmes de communication en supprimant la nécessité de communiquer.

3. *La transformation des classifications*

La restructuration des catégories professionnelles, en cours au moment de l'enquête, s'inscrit dans un projet général officiellement orienté selon trois axes :

- un vaste programme d'investissements pour la fabrication de nouveaux produits ;
- le développement de la sous-traitance pour les anciens produits ;
- un programme de formation fondé sur la polyvalence.

1. *Historique*

De 1965 à 1973, il n'existait que deux catégories salariales regroupant les différentes fonctions ouvrières. Celles-ci se sont progressivement subdivisées, chaque fois qu'une catégorie professionnelle obtenait une augmentation salariale, jusqu'à produire une grille de cent cinquante fonctions, réparties en onze classes.

Chez Bravercat, les critères de classification ne sont pas, comme chez Lechien, liés à l'ancienneté ; la progression salariale est conditionnée par la reconnaissance du mérite individuel, l'ancienneté n'intervenant qu'accessoirement et hypothétiquement, sous formes de primes.

Au début de l'année 1986, la grille des classifications ouvrières a été revue, à la demande des organisations syndicales. Pour la délégation, ignorant jusqu'alors les descriptions de fonctions, la négociation directe du contenu des classifications était un événement sans précédent. Cette révision, prévue dans la convention de 1985, était notamment censée valoriser les formes de polyvalence déjà pratiquées dans certains ateliers. Alors que les syndicats revendiquaient un système barémique, la direction proposait un système encore plus flexible que le précédent, définissant les salaires en pourcentage d'« une enveloppe liée aux performances de l'entreprise ». Le résultat représente un compromis de ces deux objectifs, maintenant le principe général du mérite individuel, dont l'arbitraire serait « compensé » par des « critères de certification », avec une augmentation moyenne des salaires horaires.

Dans une lettre d'information au personnel d'encadrement, les responsables des « relations industrielles » et des « relations humaines » présentent le changement de grille comme une opération conforme aux perspectives de l'« usine de demain », lesquelles ne se conçoivent pas « sans un respect très strict de la paix sociale ». Les syndicats ayant refusé de garantir une paix sociale de cinq ans, l'accord est resté purement verbal, accompagné de « promesses » de garanties d'emplois, liées à l'investissement.

2. *Recomposition de la structure de la grille*

L'analyse des correspondances entre l'ancienne et la nouvelle grille montre que la transformation structurelle et les modalités de son fonctionnement introduisent plusieurs formes de flexibilité.

Globalement, l'opération se résume à une réduction du nombre des catégories professionnelles accompagnée d'une multiplication des échelons salariaux. Les cent cinquante fonctions, réparties en onze classes, ont été recomposées en quarante fonctions, réparties en six classes. La grille salariale, initialement composée de sept échelons, a été dédoublée en deux volets représentant au total dix-neuf échelons.

Cela signifie que les distinctions techniques ou professionnelles, sur lesquelles se fondait la précédente classification, ont perdu de leur importance au profit des distinctions de mérite individuel qui restent le principal critère de progression salariale.

En outre, la recomposition des catégories n'a pas fait l'objet d'un traitement homogène. Si globalement l'ancienne structure est reconduite, on constate que certaines classes ont été éclatées avant d'être regroupées à des niveaux différents. De même, si en moyenne une nouvelle fonction en rassemble trois anciennes, il apparaît que plus la fonction est basse dans la hiérarchie, plus son coefficient de recomposition est élevé, ce qui constitue un indice d'interchangeabilité. Le bilan de ce changement formel se traduit donc par un surcroît de flexibilité : diversification instantanée de statuts initialement équivalents, différenciation des carrières potentielles — les perspectives de progression salariale ne sont plus les mêmes qu'avant — et multiplication des filtres à la progression salariale.

Pour accéder aux échelons supérieurs de la grille salariale, les travailleurs doivent avoir fait la preuve d'une compétence polyvalente, définie par quatre « critères de certification ».

Parmi ceux-ci, l'*auto-contrôle* et la *maintenance préventive* correspondent à une intégration partielle des tâches d'entretien et de contrôle de la qualité à celles de fabrication et leurs modalités d'application sont assez explicites dans les descriptions de fonctions.

Un troisième critère, dit de *gestion* (de l'outillage et du matériel), n'est pas autrement défini que comme le respect des normes de production à l'échelle de l'atelier.

Quant au quatrième, la *polyvalence*, sa portée est variable. Le plus souvent, elle est définie en termes de mobilité par rapport aux postes ou aux machines d'une même zone ou d'un même atelier. Parfois, la présentation des critères est circulaire :

« la polyvalence c'est le fait de travailler en auto-contrôle sur plusieurs postes ».

Pour certaines fonctions, la polyvalence n'est pas décrite en termes d'élargissement des tâches mais en termes de mobilité spatiale. C'est le cas de fonctions étrangères au processus de fabrication proprement dit — peintres, chimistes, moniteurs de qualité — dont le champ d'action s'étend à l'ensemble du département, voire de l'usine. Quant aux trois fonctions les plus haut placées dans la hiérarchie des classifications, leur polyvalence s'assimile à l'exercice d'une compétence pluridisciplinaire ou polytechnique (par exemple les électriciens-mécaniciens).

Pour la plupart des fonctions apparentées aux fabrications métalliques, qu'il s'agisse d'usinage, de soudure ou d'entretien, la définition des critères repose moins sur une valorisation des capacités professionnelles et techniques — pourtant mises en œuvre dans les programmes de formation et la pratique quotidienne — que sur des exigences organisationnelles. En réalité, ces critères s'avèrent n'avoir de justification « professionnelle » — au demeurant imprécise — que pour les métiers spécialisés, non apparentés aux fabrications métalliques et pour certaines fonctions supérieures.

Sans préjuger des modalités pratiques d'application de la grille, on constate que l'augmentation moyenne du niveau des salaires est inégalement répartie. D'après une circulaire adressée au personnel, l'application des critères de mérite apparaît d'ailleurs subordonnée à la « situation de l'entreprise ». Selon un responsable de la formation, la transformation des classifications traduit surtout « une volonté de rupture, parfois purement terminologique ».

3. *Formation, classification et nouvelles technologies*

La restructuration des catégories professionnelles s'appuie sur un vaste programme de formation dans l'entreprise dont la réalisation repose en grande partie sur un financement public d'« aide à la reconversion », explicitement lié aux nouvelles technologies. Selon les termes mêmes de ce projet, la polyvalence apparaît comme condition de l'innovation technologique : le maniement de ces nouveaux équipements

« n'est possible que par le développement d'un nouveau concept d'opérateur qui devient « gestionnaire d'unité flexible », tant en machine-outil qu'en soudure. Ce concept nécessite le développement d'une plus grande polyvalence des opérations qui passera par des programmes de formation importants ».

Les deux derniers postes du projet illustrent le sens général de l'opération : « intégration du personnel de maintenance parmi le personnel de fabrication » et « intégration du personnel assurant la distribution du matériel parmi le personnel de fabrication ». Ainsi donc, la polyvalence s'inscrit dans la restructuration décentralisée de la production, orientée par le *just in time*. La notion de « cellule de travail » apparaît comme « le prolongement dans l'atelier » des unités décentralisées.

Les avantages évidents de la polyvalence n'expliquent cependant pas son sens. Pourquoi les électroniciens deviennent-ils de meilleurs « mécatroniciens » que les mécaniciens ? Aucun des cadres interrogés, pourtant défenseurs du « modèle technique », n'a été en mesure de donner une justification précise à cette orientation. Or plusieurs éléments apparemment mineurs permettent de comprendre la manière dont cette représentation est devenue dominante.

1. La décentralisation des services techniques a pris la forme d'un « contrôle » de la fabrication : certains responsables de la maintenance sont devenus chefs des unités de fabrication.
2. L'automatisation est gérée dans une perspective d'homogénéisation des procédures d'usinage, dominée par les exigences de la multinationale et notamment la transférabilité des programmes.
3. Dans les années 65-75, Bravercat a pratiqué une intense politique de rotation du personnel (en 1974, le *turn-over* était de 26%), à tel point qu'en dix ans, l'effectif ouvrier aurait été complètement renouvelé. Dès le début des années quatre-vingt, la société a entamé une politique systématique de réduction des coûts, qui s'est traduite par un arrêt de l'embauche. Selon un responsable du recrutement, mille cinq cents personnes auraient été engagées en 1984-85, ce qui, au vu de l'effectif, a dû s'accompagner de sorties équivalentes. La plupart des ouvriers recrutés à cette époque de chômage intense, étaient des jeunes diplômés d'un niveau de formation relativement plus élevé. Dès lors, la stratégie qui consiste à exploiter le niveau du diplôme plutôt que l'expérience semble directement alignée sur les opportunités du marché du travail.
4. Il existe des normes d'encadrement préconisées dans le groupe, à propos desquelles la filiale a été rappelée à l'ordre en 1975. La polyvalence du personnel d'entretien constitue aussi une manière de transformer le personnel « indirect » en personnel productif.
5. Le mode d'évaluation utilisé pour sélectionner les ouvriers « capables » d'être recyclés à la commande numérique privilégie la voie formelle, le « contrôle des connaissances », valorisant les critères scolaires, et non l'expérience industrielle.

« — Vous connaissez la différence entre le tour et la fraiseuse : dans le premier cas, c'est la pièce qui tourne, et dans le second, c'est l'outil qui tourne. Eh bien, parmi les ouvriers qui travaillent depuis longtemps sur ces machines, il y en avait beaucoup qui ne le savaient pas.

— Comment vous en êtes vous aperçu ?

— On leur a demandé de répondre à un questionnaire ».

A supposer qu'un tourneur ou un fraiseur soit suffisamment spécialisé pour ignorer la différence de *principe* entre la machine sur laquelle il travaille habituellement et telle autre, il est évidemment bien placé pour savoir ce qui bouge ou non sous ses yeux, huit heures par jour. L'absence de réponse à une telle question ne prouve rien quant à son ignorance, pas plus que l'hésitation de l'automobiliste chevronné, à qui on demande si l'accélérateur se trouve à gauche ou à droite du frein, ne met en doute sa compétence.

6. Le caractère symbolique de l'opération préparant l'« usine de demain » apparaît clairement dans les programmes de formation. Si la fréquentation des cours avec succès constitue une condition de « certification » et donc de progression salariale, l'accès y est cependant limité aux catégories salariales les plus élevées ; pour les fonctions correspondant aux trois « classes » inférieures (soit 65% de l'effectif ouvrier), il n'y aurait pas ou peu de projets de formation.
7. Le champ d'application de la polyvalence fait l'objet d'appréciations variables. Le plus ardent défenseur du programme de formation, qui en est aussi responsable, se révèle finalement sceptique face à l'idée d'une polyvalence complète des opérateurs :

« Il faut prévoir que sur les centres d'usinage intégrés il y aura, par équipes, deux gestionnaires secondés par des opérateurs de fabrication plus classiques ; un superdépanneur-diagnostiqueur sera intégré à l'équipe de fabrication tout en gardant sa branche de qualification, soit hydraulicien, soit mécanicien, soit automatique. Cette idée s'écarte un peu de celle des directions de fabrication qui rêvent de pousser la polyvalence plus loin. Je suis bien placé pour savoir qu'il y a des limites à l'élargissement des tâches et qu'en particulier, il faudra continuer à former d'une part des gestionnaires et d'autre part des dépanneurs-diagnostiqueurs ».

On aurait donc tort de surestimer le poids de l'alternative mécanique/électronique dans les critères de valorisation des compétences. D'abord parce qu'ici et là, la structure des classifications tend à se reproduire, en dépit des contenus ; ensuite parce que les pratiques ne sont pas aussi tranchées que les modèles. Ainsi, Bravercat utilise pour recycler son personnel un didacticiel d'initiation à la commande numérique commercialisé par Lechien. Ensuite, ne peut-on dire que le régleur représente, chez Lechien, une manière traditionnelle d'intégrer l'entretien à la fabrication ? En outre, les deux entreprises se sont entendues avec d'autres représentants du secteur des fabrications métalliques pour élaborer une sorte de « cahier des charges » définissant des options communes à l'usage des institutions scolaires.

4. *Approche et stratégie syndicales*

La délégation FGTB, également majoritaire dans cette entreprise, présente d'évidentes affinités de position et de stratégie avec celle de Lechien, malgré un degré d'information plus réduit, non sans rapport avec le statut de filiale de l'usine. Alors que la régression quantitative de l'emploi est directement sensible chez Lechien, elle est médiatisée chez Bravercat par les mécanismes de flexibilité et de mise en concurrence des différentes catégories de main-d'œuvre dans la structure multinationale, dans la région, et dans la filiale.

« L'introduction des nouvelles technologies est irréversible ; les gens ont été partie prenante de l'organisation. Une marche arrière est impossible. Il fallait obtenir une contrepartie salariale pour faire l'unité des travailleurs et éviter l'éclatement en corporations. (...) Mais les commandes dépendent des relations dans le groupe (...) et les gammes de production sont non seulement dispersées mais transférables par ordinateur ».

La convention collective n° 39 (régissant la diffusion d'informations sur les nouvelles technologies et prévoyant une concertation sur leurs conséquences sociales) n'est pas appliquée non plus ici et les informations destinées au Conseil d'entreprise doivent être « extorquées ». La délégation perçoit cependant un revirement dans la politique d'automatisation.

« Les gros systèmes sophistiqués, comme le complexe (= l'atelier flexible) sont trop difficiles à maîtriser. On ne remet pas en cause le principe de l'atelier flexible, avec un ordinateur qui gère tout, au contraire. Mais les commandes numériques qui seront mises en lignes ou en cellules sont d'un modèle plus spécialisé. La division du travail entre machines augmentera ».

Pas plus qu'ils ne s'opposent à l'innovation technologique, les membres de la délégation ne prennent très au sérieux les expériences de « relations humaines » lancées dans l'entreprise :

« Le fond du problème avec les cercles de qualité, ce n'est pas la participation mais la productivité. Cette initiative procède d'une décision unilatérale. Les gens ont très vite compris, après avoir émis des suggestions, que rien ne changeait. Certains ont même refusé de participer aux réunions. (...) De toute façon, ils se méfient toujours de ce qui est nouveau. (...) ».

Cette interprétation se trouve corroborée par une déclaration de la direction générale :

« les cercles de qualité servent moins à résoudre des problèmes de qualité qu'à sensibiliser le personnel à une culture d'entreprise ».

La base de cette opération — les unités de production décentralisées — correspond moins à une expérience de participation qu'à une stratégie de gestion de la production. Bien que la philosophie de l'organisation syndicale la prémunisse contre les orientations cogestionnaires, certains délégués cachent mal leur inquiétude vis-à-vis des stratégies de la firme :

« Si l'usine belge s'est lancée plus tôt dans ce type d'expérience, elle n'a rien inventé. La philosophie est dans l'air, comme l'influence japonaise ou la sous-traitance. Mais il y a quelque chose qui cloche dans cette philosophie,... quelque chose de boiteux. La concurrence a toujours existé dans le système des multinationales, où aucune usine n'a le monopole d'une production déterminée. La dépendance entre les filiales, c'est la force du groupe. A présent, cette concurrence est accentuée par le développement de la

sous-traitance, la mise en concurrence des emplois internes et externes. A la limite, l'usine belge pourrait confier toute sa production à l'extérieur et ne plus faire que le montage. En faisant cela, elle déplace tous les risques à l'extérieur. A long terme, ça ne peut pas marcher, si les sous-traitants se cassent la figure les uns après les autres, est-ce que l'entreprise peut se permettre d'en changer tout le temps ? »

Sensibles à cette utilisation particulière des principes du *just in time*, les délégués syndicaux ont progressivement développé une stratégie pragmatique, appréciant les retombées effectives d'un changement, dans chaque situation.

« En pratique, cela revient à laisser aller les choses jusqu'au moment où les enjeux sont visibles... ».

Ensuite, le processus de revendication ou de négociation sera amorcé, avec deux objectifs essentiels, les garanties d'emploi et la solidarité entre travailleurs. Par exemple, avant même que la délégation n'ait pris position, la pratique de l'*auto-contrôle* était déjà d'application. Une procédure de négociation salariale aurait même été improvisée localement. Insatisfaits, les travailleurs sont revenus informer leurs délégués. La pratique de l'*auto-contrôle* a pourtant été poursuivie pendant un certain temps, « de façon à faire la démonstration que les ouvriers en sont capables », puis interrompue, « alors c'est devenu négociable ».

L'activité syndicale contribue à instaurer la reconnaissance formelle des compétences différenciées ou homogénéisées par des pratiques déjà en vigueur. C'est ainsi que l'éclatement progressif de la grille a entériné des revendications salariales spécifiques et ponctuelles. A partir du moment où les travailleurs ont accepté de pratiquer la polyvalence, il a fallu que la grille évolue. Toutefois, ces processus de division et de recomposition apparaissent comme des variations toujours limitées.

« Il faut bien voir que la polyvalence est à double tranchant. Avant, l'émiettement des tâches était le revers de la politique des classifications fondée sur la spécialité. A présent, il y a des moments où la direction elle-même freine le développement de la polyvalence. Ainsi, les soudeurs faisaient déjà plusieurs types de travaux, mais les chefs ont dit qu'il ne fallait pas leur demander d'être polyvalents dans trois ou quatre types de modèles ».

Cet argument a été repris par la délégation syndicale et, désormais, la polyvalence est limitée à une *zone* (= ensemble de *lignes*, elles-mêmes constituées d'un ensemble de *modules* de travail). La direction a introduit le concept de « polyvalence rentable », c'est-à-dire « bénéfique pour la ligne », étendue entre les modules mais jamais au delà de la zone. Dès lors, les délégués ne cachent pas leur scepticisme face aux discours sur la « fin du taylorisme » tenus par les cadres. La polyvalence reste définie par rapport aux machines :

« Ce n'est pas la même chose que le travail d'un garagiste qui pourrait assembler, de a à z, le moteur d'une voiture. Il est vrai que la nouvelle organisation du travail est moins opprimante que le travail à la chaîne, que de faire toujours les mêmes trous dans les mêmes pièces. La diversité des tâches est toujours attirante, c'est pour cela que certains ouvriers ont accepté de faire de la polyvalence ou des contrôles qualité avant même que cela ne soit rétribué. Beaucoup de choses prévues dans la nouvelle grille ne font qu'entériner des pratiques qui existaient déjà avant. Les nouveaux métiers suivent les anciens. C'est comme pour le taylorisme. On dit que c'est fini parce qu'on ignore comment ça se passait effectivement sur le lieu de travail. Même avant, les ouvriers mettaient exprès la machine en panne pour pouvoir faire le travail correctement. Le taylorisme à l'état pur n'a jamais réellement été mis en pratique. S'il fallait appliquer strictement les directives du bureau des méthodes, ils n'auraient jamais fait de bonnes pièces. De même, à présent, les opérateurs ne sont pas censés programmer ; en pratique, ils le font ».

« L'auto-contrôle et la maintenance préventive, ce n'est rien d'autre que la dextérité de l'homme de métier avec une bonne connaissance de l'outillage. On parle de fin du taylorisme parce qu'on a mal vu comment ça fonctionnait auparavant. Même si on cherche à faire participer le personnel, les mentalités restent pareilles. Le chef (= contremaître) reste toujours un garde-chiourme ».

Les délégués reconnaissent pourtant que les contremaîtres ont des raisons d'adopter des « réflexes d'auto-défense », face aux tentatives d'élargissement des tâches qui menacent de réduire le personnel « indirect ». Sur les installations complexes, telles que les ateliers flexibles, l'encadrement reste important, ce qui justifie sans doute le revirement visible dans le programme d'investissement, orienté vers l'acquisition d'équipements plus simples, de CNC plus spécialisées.

Un dernier exemple permet de saisir comment, en dépit des transformations décrites, la négociation contribue à reconstituer la structure des classifications des travailleurs :

« L'objectif syndical, c'est évidemment l'emploi. On a donc refusé d'éclater la grille salariale avec d'un côté des supermétiers d'élite et de l'autre côté, des ouvriers sous-qualifiés. On a donc essayé de donner aux gens la possibilité de se recaser. Par exemple, les inspecteurs de contrôle-qualité vont diminuer, à terme, avec l'élargissement des tâches des opérateurs. Ils vont donc devenir formateurs ou moniteurs de qualité pour assurer l'apprentissage de l'auto-contrôle. L'objectif de la direction, c'est de réduire les emplois non productifs et d'augmenter la productivité par la polyvalence des opérateurs ».

L'analyse de la restructuration des classifications suggère que les risques de flexibilité ont été sous-estimés par les membres de la délégation FGTB. Or ce qui s'est avéré, en définitive, déterminant pour eux, ce sont moins les principes que les modalités d'application, négociables cas par cas. La conquête d'une

information plus précise — les descriptions de fonctions — et, partant, la possibilité d'exercer un contrôle direct de l'application des critères de « certification » représentent, à leurs yeux, une évolution dans le sens de la « barémisation ». Toutefois, lors d'une rencontre récente, des membres de l'organisation ont mis en doute ce point de vue optimiste, en épinglant les difficultés à progresser dans la carrière et les nombreux licenciements réalisés en 1991.

4. Convergences d'expériences singulières

« Une preuve des plus frappantes des progrès de la science de la Mécanique est l'adoption de types universels, ou tout au moins généraux, pour certaines choses telles que les pas de vis, les dents d'engrenages, les calibres pour les fils métalliques, etc. » (Grimshaw, 1903 : 362).

La description des formes d'organisation du travail associées à l'utilisation des commandes numériques dans les deux firmes, confirme d'abord l'absence de déterminisme technologique et le constat de diversité qui va de pair. Quatre formules d'organisation du travail ont été rencontrées chez Lechien, tandis qu'une cinquième était en voie de transformation chez Bravercat. En soi, cette relativité est moins intéressante que les justifications qui l'accompagnent. Qu'il suffise de confronter les témoignages et l'on s'aperçoit que tous les arguments ont quelque chose pour convaincre, qu'aucun n'est ni plus ni moins rationnel qu'un autre et que le dénouement dépendra de leur pondération dans la mise en œuvre d'une stratégie composite. De prime abord, l'option nécessairement sélective qui s'en dégage peut apparaître comme le produit d'une interaction de variables également « significatives ». On conviendra aussi que les discours et représentations des acteurs — et notamment leurs attentes « technologiques » — jouent apparemment un rôle constructif. En ce sens, symboliquement, la technologie est elle-même un acteur plus puissant qu'un autre.

En revanche, ce qui résiste à une telle interprétation, ce sont les convergences entre épisodes disparates : la *maintenance préventive*, l'*auto-contrôle*, le *Kan-Ban*, la production en *îlots*, sont adoptés de part et d'autre. La programmation des commandes numériques reste systématiquement séparée de leur conduite. Des formes flexibles d'emplois sont développées dans les deux cas et la polyvalence s'impose dans son principe et ses orientations.

1. Organisation flexible du travail : des principes semblables

Sur le terrain de la flexibilité du travail — définie comme une série de moyens de moduler le volume de l'emploi et/ou des heures prestées — il faut reconnaître que les pratiques des deux entreprises convergent. À côté des moyens classiques que constituent la diversification des horaires et des statuts,

l'extériorisation par la sous-traitance ou le recours au chômage partiel, cette autre forme de flexibilité, axée sur l'organisation de travail, la polyvalence, réalise un alliage décisif des politiques d'emploi et des opportunités techniques.

D'un point de vue strictement technique, la formule de la polyvalence semble constituer une réponse logique au caractère composite et complexe des dispositifs de fabrication flexibles. Mais cette approche, définissant la qualité du travail à partir de la machine, ne tient pas compte des logiques différentes qui régissent l'usage des machines et l'emploi des travailleurs.

L'objectif même de l'automatisation consiste bien à rendre le processus de production spontané et, quelles que soient ses limites, elle dissocie les conditions d'emploi des machines et des hommes, à commencer par le temps. Parce qu'ils ont une autonomie plus grande, les équipements automatisés peuvent en principe fonctionner en continu, ou tout au moins tendre vers la continuité, ce qui permet d'en accélérer l'amortissement et d'en accroître le rendement. Pour la même raison, le travailleur se détache de plus en plus d'un poste particulier et peut devenir plus « mobile ». Le temps de travail des ouvriers va pouvoir être désynchronisé de la machine — tant qu'elle tourne — de telle sorte que plusieurs équipes différentes se succéderont selon des modalités diverses (trois équipes en 24 heures, équipes de week-end, etc.).

Or, à partir du moment où la relève intervient, se pose le problème de la transmission d'informations sur l'état du système. On admettra que les exigences de communication semblent ainsi aiguës. A moins que ce problème ne soit résolu autrement ou contourné. De même, il faut que les fonctions d'entretien, de dépannage et de contrôle qualité puissent être assurées simultanément. Il faut que l'équipe de fabrication, si elle est seule à travailler de nuit, par exemple, soit capable d'anticiper les malfaçons en vérifiant la qualité de sa production et capable aussi de remédier aux perturbations techniques. « Tout naturellement », on entre dans la logique de la polyvalence, définie ici comme un élargissement des tâches de production aux tâches d'entretien (« maintenance préventive ») et de contrôle qualité (« auto-contrôle »).

Les dispositifs de production flexibles constituent une opportunité de généraliser — quelle que soit la taille des séries — une telle stratégie d'automatisation, éprouvée dans les industries de *process*, avec sa politique d'emploi, mais celle-ci n'est pas techniquement déterminée.

— Aucune contrainte technique n'impose, en effet, que la polyvalence soit individuelle : on pourrait tout aussi bien avoir une équipe polyvalente constituée d'ouvriers ayant des spécialisations complémentaires. En fait, c'est la polyvalence individuelle qui est l'objectif sinon la norme.

- Le principe de la polyvalence est antérieur à l'introduction de la technologie micro-électronique, antérieur dans l'histoire des modes d'organisation du travail salarié, mais aussi antérieur dans l'expérience des deux firmes. Développée dans les années soixante, dans la foulée des « nouvelles formes d'organisation du travail », la polyvalence individuelle visait alors surtout à lutter contre l'absentéisme. En intensifiant l'interchangeabilité des travailleurs, elle permet aujourd'hui de moduler l'effectif utile, quelle que soit la nature de l'équipement.
- L'élargissement (horizontal) des tâches, l'intégration des fonctions de fabrication et d'entretien conditionne l'utilisation des dispositifs automatisés, sans prescrire un sens privilégié de la fabrication vers l'entretien (ou l'inverse).
- Aucune contrainte technique n'impose le maintien de la division (verticale) du travail entre ceux qui conçoivent et ceux qui exécutent. Au contraire même, les opportunités de conception dépassent les « attentes de l'utilisateur » puisque l'interactivité conférée par le calculateur intégré est sous-utilisée : en pratique, l'élaboration des programmes d'usinage n'est jamais confiée aux régleurs ni *a fortiori* aux opérateurs. Si certains d'entre eux sont capables d'intervenir à l'occasion dans les programmes préconçus, s'ils sont occasionnellement consultés pendant l'élaboration de ces programmes, ils ne sont pas payés pour ces tâches.
- La polyvalence, présentée comme le mode d'emploi des commandes numériques, sert aussi à contourner les moyens de pression exercés par la rétention d'information.

Si les contenus et la portée de la polyvalence varient selon les entreprises et les systèmes de classification, partout cependant, l'élargissement des tâches est limité, d'une façon ou d'une autre, et l'appréhension du processus de production reste parcellisée.

Or le discours le plus souvent entendu de la part des directions du personnel, mais aussi des directions techniques, est la proclamation de la « fin du taylorisme ». Cette affirmation jubilante, apparemment appuyée sur une profonde conviction, accompagne généralement une visite d'atelier, comme si cet événement était éminemment perceptible. Ce qui est d'abord frappant et qui éclaire peut-être un malentendu, c'est que les postes de travail ne sont pas toujours aisément reconnaissables et qu'il y a beaucoup de circulation entre les machines. C'est donc la chaîne classique qui semble avoir perdu son caractère général et son aspect ordinaire, sauf dans les ateliers d'assemblage qui précisément constituent le goulot d'étranglement à partir duquel les cadences *just in time* sont définies.

Néanmoins, les principes de l'organisation taylorienne semblent bien rester d'actualité.

Du point de vue des buts recherchés, la diminution des temps morts demeure un objectif majeur, qu'il s'agisse de réduire les flâneries, d'intensifier le travail ou d'optimiser le temps de fonctionnement des machines.

Du point de vue des méthodes, les nouvelles pratiques s'avèrent parfaitement compatibles avec les anciennes. Plusieurs systèmes de définition des temps peuvent coexister (temps alloués, temps incorporés, temps imposés par l'aval), mais la prescription des méthodes et le chronométrage restent d'application dans les deux firmes. Les fonctions de conception et d'exécution demeurent distinctes. Le bureau des méthodes conserve son rôle, et son pouvoir est même accru du fait des contraintes de programmation. La polyvalence ne remet pas en cause les cloisonnements verticaux. La codification des tâches et des opérations subsiste. Les gammes opératoires sont d'autant plus strictement définies qu'elles doivent être formalisées pour l'élaboration et le transfert des programmes d'usinage. L'élargissement des tâches va généralement de pair avec la standardisation des procédures opératoires sous la forme de *check-lists*. Quant au « savoir de gestion » qui, chez Bravercat, serait requis de l'opérateur polyvalent, il demeure fondamentalement assimilé au « respect des normes de production ».

Ces limites à la polyvalence peuvent fort bien s'alimenter, localement, de préoccupations de pouvoir, de contrôle, et autres réflexes de protection de la maîtrise. Ceux-ci s'avèrent toutefois moins déterminants que les objectifs d'économie de temps et de coûts auxquels les ateliers de fabrication sont soumis.

En pratique, la fréquence des pannes et des incidents est une source d'improvisations, de « retour en manuel », sollicitant un savoir-faire inutile en situation — théorique — de routine. Ces « assouplissements » des principes formels de l'organisation ne constituent pas non plus une rupture par rapport aux pratiques antérieures. Les pannes qui se répètent parfois avec la même régularité que le programme, sont cruciales dans un processus flexible. La menace de telles perturbations rend d'autant plus visibles les interventions de « résolutions de problèmes » autrement improvisées. Ceci explique, en partie, que les « compétences » tacites et autres savoirs informels, autrefois insoupçonnés, se révèlent en « situation d'incertitude ». Or ces capacités ne sont pas nécessairement différentes de celles des anciens tourneurs et fraiseurs. Les opérateurs de machines-outils conventionnelles raisonnent aussi, identifient le degré d'usure des outils, recalculent des trajectoires, décodent des signes, anticipent des événements et décident de communiquer ou non cette information aux dépanneurs. Cette activité a-t-elle jamais été plus « manuelle » que celle d'un dessi-

nateur, moins « intellectuelle » que celle d'un technicien, moins complexe que celle d'un opérateur « enrichi » ?

2. *D'un modèle à l'autre*

Officiellement et formellement, dans les classifications, le même principe d'intégration de la fabrication et de l'entretien, dans le chef d'opérateurs polyvalents, se nourrit de deux conceptions caractéristiques et opposées du « transfert de compétences », selon le sens accordé prioritairement à la relation mécanique-électronique. Pour devenir un « bon mécatronicien », il vaudra mieux, ici, avoir une expérience de base dans la mécanique, là, une formation initiale en électronique. Chacune de ces orientations tire parti d'une composante différente de la machine-outil à commande numérique, d'une représentation sélective de la stratégie d'automatisation, l'une centrée sur la similitude du procédé d'usinage, l'autre sur la nouveauté du dispositif de contrôle. Elles méritent donc bien d'être respectivement appelées « modèle professionnel » et « modèle technique ».

Le « modèle professionnel », principalement défendu chez Lechien, soutient la tradition mécanique, la connaissance primordiale de l'usinage, à compléter par une initiation à la commande numérique (« une CNC reste une machine-outil »).

Le « modèle technique », dominant chez Braverat, insiste au contraire sur la réduction des interventions de conduite de la machine au profit des interventions d'entretiens. Au delà des stéréotypes, les modèles, pour être dominants, n'en sont pas moins nuancés, plus ou moins affirmés selon les étapes de l'expérience et selon la fonction exercée dans la firme.

Les termes « professionnel » et « technique », spontanément adoptés pour qualifier ces deux pôles, sont cependant trompeurs, chargés du sens que leur a donné Touraine dans sa description de « l'évolution » du travail ouvrier (Touraine, 1955). Malgré leur connotation évolutionniste — la « tradition mécanique » contre le « progrès technique » — ils conviennent pour désigner des conceptions simultanées. En effet, plus on se rapproche de la fabrication, plus on recueille d'arguments en faveur du modèle « professionnel », plus on se rapproche des services techniques, plus le modèle inverse se systématise, dans les deux cas. Ce constat, assez évident, traduit la coexistence de logiques disparates dans l'entreprise, en l'occurrence, celle du fabricant et celle du gestionnaire. Parce que ces logiques sont différentes, elles sont incommensurables, chacune a ses raisons et ne l'emportera sur l'autre que pour d'autres raisons. En même temps, ce constat suggère que toute observation qui se focaliserait sur l'atelier risquerait de privilégier les signes d'une « revalorisation des compétences professionnelles ».

Le caractère dominant de l'une ou l'autre logique n'est pourtant pas seulement affaire de pondération, mais se manifeste très clairement dans les discours des responsables de la formation, du recrutement, des services du personnel, conservant une position centrale dans deux entreprises supposées se comporter comme « un ensemble de PME ». C'est à ce niveau que tel ou tel modèle devient « stratégique », niveau où se nouent précisément les relations industrielles locales, où les compétences démontrées dans la pratique deviennent négociables.

Alors que la compétence polyvalente du « mécatronicien » semble aller de soi, étayée ici et là par la référence au modèle japonais, la manière de la mettre en œuvre n'est pas structurée par un programme commun. De part et d'autre, on s'accorde à désigner l'importance de la formation de base, les insuffisances de l'enseignement à cet égard, sans pouvoir les pallier par des exigences précises. Dès lors, il s'agit bien de « jouer une carte », comme on fait un pari — celle de la maintenance ou celle de la mécanique — puisque la mobilité des opérateurs ménage autant de possibilités de substitution. Quelle que soit la capacité de ce pari à structurer, parfois irréversiblement, les tendances de l'organisation du travail, l'issue de l'expérience, scandée par les rapports de force locaux, tient à la mise en œuvre de contraintes plus fortes — « gagner des secondes », « faire faire le plus aux moins qualifiés », « casser le cordon entre l'homme et la machine », « économiser la main-d'œuvre indirecte » — que les compétences intellectuelles ou professionnelles « requises » par l'activité.

Sans traiter ces deux modèles comme deux stades d'une évolution du travail ouvrier qui verrait le modèle technique supplanter le modèle professionnel, on notera cependant qu'au delà des deux cas étudiés ici, le déplacement d'un pôle à l'autre de l'interprétation se présente comme une substitution, un revirement. Les stratégies d'automatisation associées à chaque modèle correspondent, en effet, aux arguments respectifs des thèses de la « déqualification » et de la « revalorisation des qualifications » qui se sont succédé en sociologie du travail.

Selon le modèle technique, les commandes numériques devraient être utilisées dans la perspective d'une automatisation intense, tendant vers l'idéal de l'« usine sans hommes » (« l'homme est le premier perturbateur de la machine »), avec un effet de « polarisation » entre une main-d'œuvre hautement qualifiée (des « superdépanneurs ») et quelques opérateurs ramenés au rang de presse-bouton. L'ingénieur des méthodes qui incarne le plus typiquement ce modèle est un des rares interlocuteurs à avoir déploré l'effet de « confiscation du savoir-faire » qui risquait de se faire sentir à la base.

Au contraire, le modèle professionnel appréhende une perte de savoir-faire pour l'entreprise qui aurait appliqué à la lettre les consignes du modèle précédent. Le bilan des premières générations d'automatismes invite alors à reconsi-

dérer l'objectif d'une usine sans homme. Malgré les promesses des constructeurs de machines, on ne peut se passer véritablement de l'expérience de l'usinage. L'origine des pannes conduit à reconnaître l'importance des connaissances requises pour surveiller une machine dont la conduite est supposée automatisée. On passe de l'opérateur presse-bouton à l'opérateur « enrichi », capable de faire de l'*auto-contrôle* et de la *maintenance préventive*.

Dès lors, tout se passe comme s'il y avait eu un revirement, inversant temporairement le sens d'une évolution d'un stade professionnel à un stade technique dans les *modèles* des organisateurs du travail, épousant exactement l'inversion des thèses dans la recherche. Ce parallélisme entre les représentations des acteurs et des chercheurs entretient tous les doutes quant à la possibilité d'étudier les conditions d'emploi dans les entreprises, sans risquer de restituer ou de légitimer les analyses récoltées sur place.

Il n'est donc pas surprenant de retrouver chez Kern et Schumann, une description analogue de ces deux modèles qui alimentent une « véritable guerre de religion » parmi les employeurs allemands de l'industrie des machines-outils (Kern, Schumann, 1989 : 171 *sqq.*). Analysant les textes où s'expriment ces « articles de foi », ces deux auteurs n'y restent pas indifférents, comme l'indiquent les termes par lesquels ils désignent les adeptes du modèle « technocratique et borné », d'une part, et les partisans, plus « pragmatiques », du modèle « empirique-non idéologique », d'autre part. Que le style du second modèle ait de quoi séduire les bonnes volontés humanistes, l'éthique du « pro », autant que le goût pour l'exotique, est incontestable, mais en quoi serait-il moins idéologique que le premier ? La thèse de la reprofessionnalisation des qualifications peut-elle être dissociée de ce modèle, supposé définir les « voies de l'avenir » ?

En admettant que les attentes des entreprises aient été déçues face aux possibilités de poursuivre une automatisation de substitution, la portée d'un éventuel revirement reste cependant discutable.

Le fait de solliciter une compétence ou un savoir-faire n'implique pas sa reconnaissance en termes de rémunération. C'est précisément cette marge qui ménage des alternatives dans le processus de négociation de la qualification. De même, si les recombinaisons de fonctions s'apparentent à une « revalorisation de l'atelier » (Zarifian, 1988), cette « revalorisation » ne s'applique pas nécessairement au personnel. De ce point de vue, le modèle professionnel peut demeurer à l'état de modèle dans bon nombre d'études de cas.

La coexistence d'arguments et de pratiques relevant des deux modèles dans les entreprises tend à relativiser l'effet de revirement. De même que la stratégie d'optimisation de l'automatisation par la flexibilité n'est pas incompatible avec la poursuite d'une automatisation de substitution, les deux modèles convergent effectivement dans la forme polyvalente. Autrement dit, la for-

tune du modèle professionnel pourrait n'être qu'un avatar du modèle technique.

De plus, malgré la diversité des contenus donnés à cette forme dominante qu'est la polyvalence, une coïncidence se manifeste aussi dans les termes adoptés pour désigner les nouvelles compétences prônées (« autonomie », « responsabilité », « initiative », capacités de « gestion »). Non seulement ces critères ne semblent pas renouveler les systèmes de classification professionnelle, mais ils ne semblent pas non plus correspondre à une transformation des principes de répartition des tâches. Ainsi, la nouveauté de ces compétences tient beaucoup à la nouvelle manière d'en parler.

Sans extrapoler les résultats de ces études de cas, on y trouve matière à comprendre la construction d'un modèle de la compétence et à infirmer sa pertinence comme grille d'interprétation.

3. *L'automatisation, une solution de continuité*

Par delà la diversité de leur marché du travail et de leur critères de valorisation des compétences ouvrières, les deux firmes partagent donc des politiques de flexibilité du travail, mais aussi des principes d'organisation flexible de la production. A cet égard, les différences les plus manifestes tiennent aussi au niveau d'intégration et au degré d'application de ces principes. Or la situation aussi hétérogène qu'hétérodoxe de l'entreprise Lechien est éloquente, non seulement pour nuancer le caractère novateur du modèle de production flexible, mais aussi pour en relativiser les perspectives de généralisation. Les applications rencontrées sur le terrain invitent à contester l'assimilation de la flexibilité technique à la production à la commande. L'automatisation flexible n'est pas incompatible avec la standardisation et la production de masse.

L'utilisation rigide d'un matériel intrinsèquement flexible relève de la pratique quotidienne des ateliers. Bien plus, sur le plan des principes, il semble opportun de remarquer que des deux qualités qui sont l'apanage des commandes numériques, la flexibilité et l'automatisme, la première semble aujourd'hui surestimée au détriment de la seconde. On sait qu'une machine-outil conventionnelle est par « nature » versatile, avec une productivité modérée faute d'automatisme. Passant par la production en série, la machine-outil est devenue « spécialisée par destination » : toute modification de la production implique des transformations des machines mises en lignes. Retrouvant sa versatilité sans rien perdre de sa capacité automatisée, la CNC peut devenir la base d'une production en îlot. L'interactivité de la programmation étant sous-utilisée, la CNC peut à nouveau redevenir « spécialisée » et remise en ligne. Ces distinctions sont importantes pour discerner les logiques d'utilisation des dispositifs automatiques flexibles : rendre versatiles des automatismes de grande série, ou automatiser des productions fluctuantes.

Les applications de la micro-électronique ne sont pas le seul moyen de rendre la production flexible. Dans l'usine verte de la firme Lechien, le recours à un système de changement rapide d'outillage et au principe de la technologie de groupe permet d'assurer, avec des machines conventionnelles, une production plus diversifiée que dans l'atelier flexible modèle de l'entreprise Bravercat. En revanche, ce dernier est plus flexible au sens où sa versatilité est en principe instantanée. Commentant les perspectives de modernisation de l'usine verte, le chef de secteur souligne :

« ce sont moins les fluctuations de la demande que l'optimisation de l'automatisation qui définissent les orientations à privilégier. L'objectif est d'abord de limiter les temps d'encours et de transit, dont le poids relatif est évidemment supérieur dans les petites séries ».

Un éventuel raccourcissement des délais de satisfaction de la demande finale n'a pas pu être observé à l'échelle de ces études de cas. En revanche, ce qui transparaît, dans les préoccupations ou dans l'organisation effective de la production, c'est la recherche d'une plus grande fluidité, par l'application du système japonais du *Kan-Ban* ou du principe du *just in time*.

Chez Bravercat, cette logique est appliquée au niveau de l'usine (agencement des ateliers, dispositifs de transport automatique, gestion informatisée) et au-delà : les fournisseurs et sous-traitants sont tenus de s'aligner sur le flux et d'appliquer la logique du stockage minimum. La sous-traitance apparaît aussi comme un moyen d'extérioriser le problème des délais.

C'est évidemment l'aval, la chaîne de montage ou d'assemblage, maillon le plus réfractaire à l'automatisation, qui commande le débit des fabrications internes et externes. En tant que goulot d'étranglement centralisé dans l'usine, il domine aussi la demande finale.

La flexibilité de la production apparaît moins comme une fin que comme un moyen d'accélérer le débit de production. La maîtrise des temps et des aléas reste un objectif majeur. Redonnant apparemment un rôle central à l'atelier, censé se comporter comme une PME, cette formule cache en fait un enchaînement très strict des opérations, visant non seulement les flots de production de la firme, mais les activités des sous-traitants satellites.

Bon nombre d'astuces techniques et autres formes d'organisation scientifique du travail, reprises dans la référence japonaise, constituent des moyens d'accroître les *feed backs* (par exemple, l'auto-contrôle) et d'améliorer la fluidité des procédés déjà en place (par exemple, la mise au point de dispositifs de fixation instantanée).

Cette tendance à développer des procédures instantanées — selon la voie de la *chimisation* — on peut l'observer dans les opérations de serrage des pièces, mais aussi dans l'entretien de l'outillage, ainsi que dans la recherche de

nouveaux procédés de déformation de matière, risquant d'affecter l'avenir de l'usinage, voire du même coup l'avenir du modèle « professionnel ».

Loin d'être un exemple exceptionnellement transférable, le modèle des industries de *process* semble donc s'accommoder de formes très diverses d'organisation industrielle : stratégie d'automatisation, polyvalence, fluidité du processus et capacité de rétroaction apparaissent comme des tendances qui dépassent la singularité des études de cas. Ce serait alors moins une rupture de régime que la généralisation — composite — des principes constitutifs de la production automatisée classique qui serait à l'œuvre aujourd'hui.

Que cette stratégie d'automatisation se poursuive, empruntant la voie de la *chimisation* tout en conservant des attributs de la production de masse, indique assez le caractère incertain, ou contradictoire, d'une rupture consommée avec le modèle fordien, ou tout au moins avec la représentation schématique de ce modèle fordien. N'a-t-il pas fallu attendre les retombées des « mutations post-fordiennes » pour reconsidérer ce modèle de référence et découvrir qu'il était lui aussi moins simple, moins rigide, qu'on ne l'avait supposé ?

S'appuyant sur les travaux de l'historien Hounshell, Robert Boyer rappelle, par exemple, que dès le début de l'histoire du fordisme, au milieu des années vingt, General Motors supplantait ses concurrents en introduisant la diversification annuelle de ses modèles (selon le principe de flexibilité de gamme, avant la lettre). De son côté Ford a expérimenté d'autres formules que la chaîne classique, et notamment celle du réseau d'ateliers organisés en une myriade de sous-traitants (Hounshell, 1984 ; cité par Boyer, 1986 : 8, 9)⁷. D'ailleurs, poursuit Boyer, les critiques de la « société de consommation » des années soixante ne répondent-elles pas aussi aux excès de la multiplication des produits ? Il faut aujourd'hui distinguer la « simple diversification » d'un produit standardisé de la variété proprement dite. Ainsi, la flexibilité « parfois mythique » des nouveaux ateliers se trouve encore relativisée, en même temps que le rôle de la demande dans les fluctuations de la production.

A plus d'un titre, ces enquêtes auront donné raison à la formule de Boyer : « le vieux saisit le neuf ».

Notes

¹ Bertrand, 1983, 1984 ; Cavestro, 1984a & b ; Durand *et al.*, 1986 ; Eyraud *et al.*, 1981, 1984a & b ; Ginsbourger, 1982 ; Guillet, Soulier, 1977 ; Hazlehurst, Bradbury, Corlett, 1969 ; Ito, 1984 ; Jeantet, Tiger, 1985 ; Jones, 1982 ; Kesteloot, 1984 ; Kern, Schumann, 1989 ; Maurice *et al.*, 1986 ; Noble, 1978, 1979, 1984 ; Ruffier, 1984 ; Sauvage, Afriat, 1985 ; Sorge *et al.*, 1980, 1982a & b, 1983 ; Wilkinson, 1984.

² Cette contribution s'appuie sur les résultats d'une étude réalisée dans le cadre des « Actions nationales de recherche en soutien à FAST », pour le compte de l'Etat belge (Services du Premier ministre — Programmation de la politique scientifique), sous la direction de M. Alaluf (Stroo-

bants, 1987). Pour les raisons habituelles de confidentialité, les entreprises ont été rebaptisées et leurs caractéristiques maquillées sous des termes génériques.

¹ « Les connaissances acquises sur le terrain sont immédiatement mises à profit pour la suite de l'enquête, dans laquelle elles sont réintroduites sous forme d'approches plus vastes et de questions plus rigoureuses, afin de parfaire le processus de recherche » (Kern & Schumann, 1989 : 22).

⁴ Fédération générale du travail de Belgique, organisation syndicale de tendance socialiste.

⁵ Confédération des syndicats chrétiens.

⁶ Les codes de l'enseignement traditionnel continuent d'être utilisés dans les entreprises pour désigner les niveaux de formation, A2 (enseignement technique secondaire supérieur), A3 (enseignement technique secondaire inférieur), A4 (enseignement professionnel, secondaire inférieur).

⁷ Piore et Sabel abondent plutôt dans ce sens lorsqu'ils montrent le caractère paradigmatique — et à ce titre hautement efficace — de la production en série, susceptible d'avoir rendu invisibles d'autres formes de production.

N'est-ce pas alors par un effet de ce paradigme que la spécialisation souple apparaît comme une stratégie alternative, comme une recrudescence de la production artisanale et non comme manifestation de leur compatibilité ? (Piore, Sabel, 1989 : 67-72).

TROISIEME PARTIE
PREGNANCE
DE LA TECHNOLOGIE

L'intelligence de l'artifice

« Je ne conteste pas que la Machine n'effectue à la perfection, et à propos, un grand nombre d'opérations logiques complexes, avec une aisance que je lui envie de loin. Ce que je lui reproche, c'est d'avoir pris ma place. Entendons-nous, Monsieur le Directeur, il ne s'agit pas d'une revendication professionnelle, et je ne lui en veux pas d'avoir assumé le travail de la Coordination Administrative. Je lui reproche de se montrer à moi sous les traits de ce que je croyais être : logique, raison, calcul, prévision, ordre, scrupule, etc. Si bien que, depuis qu'elle existe, je ne sais plus, Monsieur le Directeur, ni ce que vous êtes, ni ce que je suis ».

Octave MANNONI (1977)

1. L'actualité d'une problématique

Voici venu le moment de réveiller les résonances cognitivistes maintes fois évoquées et d'approfondir cette convergence entre des recherches en « intelligence artificielle » et celles de la sociologie du travail.

Il n'y a guère de mérite à relever des indices d'interdisciplinarité au moment où l'alliance est consommée dans les publications et les colloques. En revanche, la manière dont la problématique s'est imposée, avec des catégories de savoirs, demande à être considérée dans la mesure où elle oriente le sens de ces échanges interdisciplinaires.

D'abord, les applications industrielles de la robotique et des systèmes experts n'ont pas manqué de ranimer les interprétations en termes de « confiscation de savoir-faire » (voir, par exemple, de Terssac *et al.*, 1988). Il n'est guère

étonnant, en effet, de voir à nouveau la machine traitée comme étalon des compétences reconnues aux travailleurs dans un champ de recherche orienté par la question de la maîtrise de la technologie informatique. Les tentatives d'analyser les composantes des savoirs informels ne prennent-elles pas en charge le problème des ingénieurs des méthodes qui cherchent à les formaliser ?

La terminologie cognitiviste ne pénètre pas seulement les sphères où se produisent les savoirs scientifiques. *Compétences et performances*, avec leurs connotations compétitives, font partie du vocabulaire managérial, tout autant que *know-how*. Les milieux de la production ne sont pas restés imperméables non plus à l'arsenal d'expressions (« résolution de problèmes », « heuristiques », etc.) véhiculées par les formateurs, les ergonomes, les consultants, voire même les idéologues des sciences cognitives, comme on le verra.

Au delà de ces réactions d'utilisateurs, la manière de poser le problème de l'acquisition des connaissances professionnelles fait largement écho à des conceptions qui, pour être anciennes, ne s'en sont pas moins affirmées lorsqu'elles ont été mises à l'épreuve de l'ingénierie de la connaissance.

Le concept de « connaissance tacite » suit ainsi un trajet curieux qui atteste l'effet de renforcement mutuel des échanges interdisciplinaires. Elaboré en 1958 par Michael Polanyi, ce concept est d'abord utilisé par le philosophe Hubert Dreyfus (1972, 1984) comme argument à l'encontre des doctrines de l'intelligence artificielle. Dreyfus déplore alors que Polanyi ait à invoquer malgré tout des règles ou des règles de l'art, sous-jacentes aux comportements habiles. Jones, Manwaring et Wood (1984, 1985) reprennent, on s'en souvient, le concept de Polanyi à l'appui d'une critique des théories de la déqualification. En 1986, les frères Dreyfus citent à leur tour la contribution de Manwaring et Wood pour réaffirmer l'importance des *tacit skills* et dénoncer l'impact des systèmes experts en termes de qualification, de connaissances et de formation, à l'échelle d'une société (Dreyfus & Dreyfus, 1986).

La propagation de la problématique des savoirs et savoir-faire ne présente donc pas simplement l'allure d'une influence à sens unique d'une discipline sur une autre. D'ailleurs, les conceptions de la polyvalence rencontrées dans la deuxième partie de ce travail se sont depuis longtemps nourries de considérations sur la psychologie du développement et les capacités générées par une aptitude générale. Si l'intelligence artificielle a eu un rôle à jouer dans la réactualisation d'une problématique, ce serait plutôt en éprouvant concrètement des conceptions de la connaissance. Par exemple, il est toujours possible d'attribuer l'échec scolaire à un handicap socio-culturel, à une résistance individuelle, à un manque de motivation, ou à toute autre circonstance qui perturbe la transmission de savoirs. Avec un dispositif programmé l'épreuve est intransigeante : la machine simule peut-être l'intelligence mais ses erreurs sont toujours imputables au dispositif expérimental. Si elle n'a rien appris, c'est

qu'elle n'a pas de quoi apprendre. En ce sens, les expériences de l'IA (intelligence artificielle) invitent à considérer les modalités du « transfert », ou la notion même de transmission de savoir(-faire).

Que des interrogations épistémologiques se voient investies par les ingénieurs de la connaissance ne signifie évidemment pas que les applications de l'informatique permettent de transformer la philosophie en une science expérimentale et ses réflexions en hypothèses réfutables. Les publications consacrées, depuis les années cinquante, à la question de savoir si les machines peuvent penser ou non, se comptent, en effet, par milliers. La succession de ces préoccupations et la démultiplication du programme initial de l'IA en autant de « sciences cognitives » indiquent pourtant la capacité de l'outil technique à les transformer en questions « incontournables ».

Les questions que l'IA a pu ratifier ne seront pas considérées ici du point de vue de leur validité. Toutefois, pour lever l'équivoque sur un point qui ne saurait laisser indifférent, il faut avouer que les réalisations de l'IA peuvent susciter l'admiration en même temps que la plus grande perplexité quant à l'« intelligence » simulée. Cette perplexité n'a rien à voir avec le catastrophisme antitechnicien. A ce stade, la critique de Hubert Dreyfus (1984) reste à mes yeux la plus convaincante. Les doutes de Dreyfus ne portent pas tant sur le principe — la possibilité de synthétiser de l'intelligence — que sur la manière d'y parvenir. Si les machines actuelles ne comprennent pas ce qu'elles font, ce n'est pas faute de raison, mais parce qu'il leur manque un corps pour faire corps avec leur environnement et incarner leur histoire.

Ce n'est pas non plus sous l'angle de l'histoire des sciences que seront reconstitués les épisodes pertinents¹, mais bien du point de vue de leur capacité à durcir et propager des concepts et particulièrement ceux qui interviennent dans l'appréciation sociale des « compétences »².

Où réside cette remarquable capacité de propagation ? Après tout, les idées ainsi diffusées ne sont pas nées dans les années soixante. C'est parce qu'elle est technique que l'épreuve est décisive, beaucoup plus spectaculaire que les artifices adoptés dans les cas de transmission entre individus.

En 1950, Alan Turing a proposé une nouvelle version du jeu de l'imitation, en vue d'éprouver la capacité des ordinateurs « à penser ». Le principe initial du jeu consiste à deviner, par un échange de questions et de réponses avec deux interlocuteurs cachés, qui des deux est l'homme et qui est la femme, sachant que l'un peut mentir et se faire passer pour l'autre. Que se passe-t-il, se demande Turing si la machine prend la place d'un des deux comparses ? Selon ce fameux « test de Turing », le critère d'intelligence est défini par la similitude de comportement : si la machine n'est pas démasquée, c'est qu'elle se comporte *comme* un être humain (voir, par exemple, Defays, 1988 : 137-140). Si l'humain cherche à se faire passer pour la machine, le seuil de difficulté sera

rabaisé pour la machine (Collins, 1992 : 239-245). De plus, que penser d'une situation expérimentale où l'interrogateur est censé savoir que l'alternative est en jeu ?

En d'autres occasions, c'est le seuil d'exigence de l'utilisateur qui peut définir ce que fait au juste la machine. Ainsi, à son grand désarroi, Joseph Weizenbaum a indirectement contribué à l'administration du test en élaborant un programme d'analyse du langage, *Eliza*. Conçu dans les années 1964-66, ce programme était censé s'« entretenir » avec les individus en vue de perfectionner leur langage (comme *Eliza*, l'héroïne du *Pygmalion* de Bernard Shaw). Pour l'expérimenter, Weizenbaum choisit de fournir au programme des règles simples de « pseudo-conversation ». Or l'interlocuteur le plus facile à imiter est certainement le thérapeute rogérien, celui qui fait parler son patient en lui retournant constamment ses propres paroles. A la stupéfaction de l'auteur, cette *Eliza*, qui n'entend rien aux phrases échangées, produit des effets « magiques » : les utilisateurs s'en servent comme d'un véritable thérapeute. Ses « patients » assurent n'avoir jamais été si bien compris, certains continuent à livrer leurs états d'âmes à la machine, même après avoir appris l'artifice du programme, et des psychiatres praticiens envisagent d'en faire un usage clinique (Weizenbaum, 1981 : 5-8).

L'« intersubjectivité » des relations — parfois pathologiquement roboratives — avec l'ordinateur, explorée par Sherry Turkle, révèle toute l'ambiguïté du test de Turing (Turkle, 1986). Comme en témoigne humblement le fonctionnaire du roman de Mannoni (voir la citation en exergue), ce n'est pas seulement le transfert de fonction qui est ici en jeu mais la redéfinition d'une compétence, voire d'une identité. Son désarroi eût-il été moins grand s'il avait su que la machine ne calcule pas de la même manière que lui ? Sa révélation n'est-elle pas l'exact corollaire du test de Turing, à savoir que l'homme qui se comporte machinalement n'a pas plus à penser qu'une machine ? Mais que signifie au juste se comporter machinalement sinon accomplir des actes en partie prédictibles c'est-à-dire qui répondent à ce qu'on attend d'une machine, d'un homme ou d'une femme, à un moment déterminé ? Autrement dit, l'artifice ne contribue pas seulement à raffermir des conceptions des compétences mais intervient aussi dans leur mise en œuvre.

2. Le one best way du cognitivisme

Le cognitivisme n'est qu'une orientation parmi d'autres tendances des sciences cognitives actuelles, issue du projet initial de l'intelligence artificielle : générer la méthode de raisonnement. Dès 1967, pourtant, les difficultés rencontrées par le *GPS*, le *General Problem Solver*, ont incité les chercheurs à réduire leurs ambitions. La spécialisation des programmes a constitué la première parade face aux savoir-faire réfractaires à la formalisation. En 1976,

McDermott plaide en faveur d'un bilan auto-critique de l'IA et y apporte sa contribution :

« Qui ne se souvient du GPS ? Cette abréviation, désormais, n'est plus qu'un vocable insipide, désignant un programme particulièrement niais, naguère utilisé pour résoudre des devinettes... Mais GPS, à l'origine, cela signifiait *General Problem Solver*, titre qui avait le don d'émoussiller les foules, bien vainement d'ailleurs » (McDermott, cité par Dreyfus, 1984 : 32).

De fait, la fascination pour le GPS se poursuit dans les années quatre-vingt, du côté des sociologues, tout en invoquant la révélation qui précisément condamne ce programme.

« On se rend compte que les notions d'art et de science, qui s'opposent dans l'idéologie dominante, ont quelque chose en commun. On arrive à cette idée par un biais tout à fait inattendu, celui de l'intelligence artificielle, où en quelque sorte, grâce aujourd'hui aux systèmes-experts et aux logiciels, on a mis au centre l'idée de GPS (*General Problem Solver*). On se rend compte en quelque sorte qu'il faut une activité capable de résoudre des problèmes en général. Cette aptitude générale ne peut, bien entendu, résoudre des problèmes particuliers que si elle a à sa disposition une documentation spécialisée absolument validée et totalement fiable. Autrement dit, la bonne spécialisation nécessite au départ une compétence polyvalente, la mauvaise spécialisation qui hait les idées générales, ignore que cette haine relève de la plus niaise des idées générales » (Morin, 1986 : 83).

Cette déclaration péremptoire n'est pas seulement un échantillon du brio avec lequel Edgar Morin pratique la synthèse en même temps que l'exclusive, elle offre aussi des arguments pour substituer une « idéologie dominante » à une autre. On conviendra sans difficulté que c'est bien au prix d'un « biais » — celui de l'artifice — que la résolution générale de problèmes s'apparente à la polyvalence. Reformulée en termes d'ingénierie, l'exigence de Morin pourrait se ramener à ceci : pour qu'un système-expert (sous-entendu un dispositif qui puisse résoudre des problèmes particuliers) fonctionne bien, selon une « bonne spécialisation », il faut qu'il se fonde sur un GPS, c'est-à-dire un programme de résolution des problèmes en général, programme polyvalent qui peut se spécialiser moyennant une documentation adéquate. Autrement dit, dans sa version la plus prudente, la formulation de cet objectif traduit une demande (il nous « faut une activité capable de ») de la part de chercheurs qui ont l'habitude de faire résoudre des problèmes à une machine en la dotant d'une part d'une structure formelle — un programme — et d'autre part d'un contenu — des informations. C'est néanmoins l'autorité de la science qui appelle la prise de conscience : « on se rend compte » qu'il n'y a qu'une seule bonne méthode pour se spécialiser, une seule structure d'acquisition, une seule aptitude générale.

Le plus inattendu et intéressant, c'est donc que, malgré l'abandon officiel du GPS, il y soit encore fait référence vingt ans plus tard, au nom de ce rapprochement — entre « art et sciences » — qui a pourtant signé la déconfiture de ce programme général. Voyons de quelle manière.

L'idée de programme polyvalent applicable à des situations spécialisées n'est évidemment pas surprenante à partir du moment où l'on dispose d'une machine « universelle », telle que l'ordinateur, dont l'action consiste à mettre en forme un message quel que soit son contenu.

En 1936, une dizaine d'années avant la mise au point des premiers ordinateurs, Alan Turing imagine une machine — rudimentaire du point de vue matériel — capable de résoudre tous les problèmes calculables. Pour cela, il faut et il suffit de formaliser les algorithmes (suites de règles ou d'instructions nécessaires à la résolution de chaque classe de problèmes) correspondants (Breton 1987 : 49-50). C'est évidemment sur le terrain du calcul et de la logique que triomphent les premiers programmes informatiques et que la spécificité de la raison de l'homme se trouve ébranlée.

Dès les années cinquante, l'IA se donne donc un défi ambitieux : la possibilité de convertir n'importe quel raisonnement en une série de règles. Le « programme fort de l'IA » (Searle, 1985) se structure sur la métaphore « computationnelle » par laquelle les caractéristiques de l'intelligence naturelle seront définies à l'aune d'un calculateur électronique et progressivement redéfinies à la lumière de ses limites.

La collaboration de Herbert Simon et Allen Newell est généralement notée comme un ferment essentiel de cette nouvelle discipline. Ni l'un ni l'autre ne proviennent de la communauté des chercheurs rassemblés, tels John McCarthy et Marvin Minsky, autour des études d'automates. Lorsqu'il rencontre Newell, jeune mathématicien, en 1952, Simon est déjà un spécialiste notoire des sciences de l'administration. Sa thèse, soutenue en 1943, abordait sous l'angle de la raison, les relations entre la psychologie et l'économie. La paternité d'une « nouvelle science de la décision » lui sera officiellement reconnue lorsqu'il recevra, en 1978, le prix Nobel de sciences économiques. Son concept de « rationalité limitée » influencera l'« analyse stratégique » de Crozier et, plus récemment, les travaux de Raymond Boudon (Boudon, 1990). De son côté, Newell a suivi l'enseignement de Polya qui a élaboré le concept d'« heuristique » dès 1945 (Le Moigne, 1986 : 15-54). *Heuristique* est forgé sur le grec *heuriskein* — trouver (par hasard ou en cherchant), découvrir, imaginer, inventer (l'adjectif *heuris* signifie « qui a le nez fin ») — et désigne une procédure explicite/explicitable pour résoudre une classe de problèmes donnés. Polya entendait appliquer les règles de la méthode cartésienne à des fins didactiques, sans présumer pour autant qu'il existe une méthode universelle. Son influence déterminante sur les travaux de l'IA aurait au moins été amputée

d'une étape essentielle : celle qui insiste sur la manière de poser le problème (Ganascia, 1990 : 59-61). Les intérêts de Simon et de Newell se sont ainsi rencontrés pour œuvrer conjointement à la rationalisation des stratégies cognitives. A la différence de l'algorithme, l'heuristique met en œuvre des moyens économiques pour arriver à ses fins, sans assurance de succès. Adoptée comme méthode de formalisation, l'heuristique introduit donc un élément d'incertitude qui fera désormais la différence entre « programmé » et « déterminé ».

Fondé sur la recherche par essais et erreurs, le premier programme heuristique (*Logic Theorist*, 1957) parvient ainsi à démontrer trente-huit des cinquante-deux théorèmes des *Principia Mathematica* de Whitehead et Russell. Pourtant, ce qui « marche » n'est pas nécessairement heuristique, ou plutôt, marche mieux encore, dans ce cas, avec des méthodes algorithmiques : en cinq minutes, le programme Wang a pu démontrer, sans heuristique, la totalité des cinquante-deux théorèmes en question (Dreyfus, 1984 : 42). Néanmoins encouragés par ce premier succès, Newell et Simon multiplient les déclarations optimistes et aventurent des prédictions qui, avec le temps, deviendront sources de dérision. En 1958, ils annoncent entre autres choses :

« 1) que d'ici dix ans le champion du monde du jeu d'échecs sera un ordinateur — à moins que les règlements ne leur interdisent de concourir ;

2) que d'ici dix ans un ordinateur découvrira et démontrera un nouveau théorème mathématique important ;

3) que d'ici dix ans la plupart des thèses émises en psychologie revêtiront la forme de programmes d'ordinateurs, ou de commentaires qualitatifs sur les traits saillants de programmes d'ordinateur » (cité par Dreyfus, 1984 : 22).

Plus de trente ans après, le bilan ironique de Dreyfus n'est pas démenti : seule la troisième prédiction s'est partiellement accomplie, ce qui « ne constitue pas nécessairement un indiscutable progrès » (Dreyfus ; 1984 : 27). Réputé pour son « esprit de géométrie », l'ordinateur n'a toutefois produit aucun nouveau théorème ni aucune démonstration inconnue³.

Quant à la victoire de l'automate joueur d'échecs, elle est largement compromise par la nature même du jeu, ainsi que l'avait pressenti Edgar Poe, dès 1836 :

« Que penserons-nous d'une machine (...) qui non seulement peut computer les tables astronomiques et nautiques jusqu'à n'importe quel point donné, mais encore confirmer la certitude mathématique de ses opérations par la faculté de corriger les erreurs possibles ? Que penserons-nous d'une mécanique qui non seulement peut accomplir tout cela, mais encore imprime matériellement les résultats de ses calculs compliqués, aussitôt qu'ils sont obtenus, et sans la plus légère intervention de l'intelligence humaine ? On répondra peut-être qu'une machine telle que celle que nous décrivons est, sans aucune comparaison possible, bien au-dessus du Joueur d'échecs de Maelzel.

En aucune façon ; elle est au contraire bien inférieure » (Poe 1836, 1989 : 1037).

En quoi la machine à calculer est-elle inférieure et pourquoi le *Joueur d'échecs* de Maelzel doit-il nécessairement être actionné par un être humain ? Ce qui distingue radicalement le calculateur de Babbage du jeu d'échecs est, explique Poe, l'enchaînement fixe et déterminé des opérations de calcul :

« Certaines données étant acceptées, certains résultats s'ensuivent nécessairement et inévitablement. Ces résultats ne dépendent de rien et ne subissent d'influence de rien que des données primitivement acceptées. Et la question à résoudre marche, ou devrait marcher, vers la solution finale, par une série de points infaillibles qui ne sont passibles d'aucun changement et ne sont soumis à aucune modification » (Poe, 1836, 1989 : 1037).

En revanche, dans le jeu d'échecs, l'enchaînement des coups n'est pas déterminé, « aucun coup ne résulte nécessairement d'un autre coup quelconque ». A supposer qu'on puisse programmer les mouvements d'un automate joueur d'échecs, concession que Poe ne fait qu'abstraitement, « ils seraient nécessairement interrompus et dérangés par la volonté non déterminée de son antagoniste ». De là, Poe est amené à dévoiler la supercherie — l'homme dans la machine — que devait logiquement receler cet « automate » joueur d'échecs. L'obstacle qu'il désigne est celui sur lequel viendront précisément buter les programmes de simulation du jeu d'échecs, plus d'un siècle après.

L'introduction d'heuristiques enlève une part de déterminisme au programme mais n'affecte pas fondamentalement le raisonnement d'Edgar Poe, sur ce point. Comme une recette ou un mode d'emploi, l'heuristique établit un chemin entre les « données » du problème et les étapes de sa résolution. Si ce chemin est moins étroit que celui imposé par une loi ou une formule, il est cependant préorganisé, précontraint. C'est par ce même coup de force qu'une classe de problèmes devrait pouvoir être traitée par le même formalisme : l'exigence de généralité impose d'abstraire la méthode du cas particulier où elle s'applique. Programmes et données doivent être distincts. D'autre part, il faut que le traitement de ces données par le programme reste possible, que le chemin soit frayé : les données doivent donc être taillées à la mesure du programme.

En 1959, Simon et Newell lancent leur fameux *General Problem Solver*, c'est-à-dire un ensemble de principes généraux censés modéliser l'intelligence. Le GPS constitue en quelque sorte une application de la rationalité économique à la programmation puisqu'il admet de traiter des problèmes décomposables en trois dimensions : *état, fins* et *moyens*. Les premiers succès du GPS — capable de résoudre des énigmes logiques telles que les histoires de missionnaires et de cannibales⁴ — n'ont pas tardé à en signaler les propres limi-

tes : le problème n'est soluble que dans les cas où les matériaux et le programme, malgré leur séparation, sont parfaitement congruents. A partir du moment où le « champ » du problème n'est pas — comme dans les casse-tête logiques — fermé, c'est-à-dire dans les cas, les plus courants, où la manière de poser le problème dépend du sens de la situation, alors la stratégie ne peut plus être épuisée par les décisions incorporées dans les données.

Le philosophe Dreyfus n'est plus seul, désormais, à dénoncer — notamment — ce tour de passe-passe et, rétrospectivement, des chercheurs appartenant au milieu hétérogène des sciences cognitives ont pu se rallier à des critiques jugées excessives en 1972. Par exemple, le logicien Daniel Andler fait valoir, en 1987, la « redoutable efficacité » du paradigme de la résolution de problème ou « panproblématisation méthodologique » (Andler, 1987a). La plus grande difficulté rencontrée au moment de généraliser l'application du GPS à des situations ne « dérivant pas d'un même patron » a été de tenir le pari que « *le problem-setting est une forme de problem-solving* » :

« l'erreur capitale est peut-être de supposer que formuler un problème revient *toujours* à résoudre un méta-problème » (Andler, 1987a : 144).

En 1967, les performances limitées du GPS sont reconnues et son abandon discrètement rendu public.

Entre-temps, les premières tentatives de simuler des raisonnements pratiques ont effectivement été confrontées au rôle crucial du « contexte ». Les plus cuisants échecs ont été essayés dans le domaine de la traduction automatique. Dans les années soixante, les ingénieurs de la langue ont ainsi pu vérifier qu'un dictionnaire automatique ne suffit pas à générer une traduction. En traduisant « la chair est faible, mais l'esprit est fort » par « la viande est avariée mais les liqueurs sont bonnes » (Font, Quiniou, 1968 : 132), l'ordinateur transforme la sentence sacrée en une sacrée phrase et pas simplement en informations insipides, indiquant déjà les enjeux d'une parade spécialisée. Cet exemple célèbre de traduction automatique est pourtant singulièrement cohérent. En effet, la traduction ne produit pas simplement une phrase boiteuse, telle que « la chair est fatiguée mais les esprits sont complaisants », par exemple. Tous les mots appartiennent au même registre spécialisé, en l'occurrence culinaire, comme si les affinités sémantiques entre *flesh* et *spirit* avaient été repérées. Si l'exemple est authentique, la machine devait donc disposer d'outils d'analyses sémantiques ou, tout simplement, d'un lexique spécialisé.

A la différence du jeu de dames, où les contraintes réduisent progressivement l'éventail des coups possibles, l'évolution d'une partie d'échecs, comme l'avait compris Edgar Poe, n'est pas déterminée. Pour épargner à la machine la tâche d'examiner aveuglément la gamme croissante des combinaisons, la solution qui consiste à éliminer des possibles n'est pas satisfaisante puisqu'il n'y a

pas de critère général de sélection. Si les performances des programmes d'échecs ont pu être améliorées par le recours à des heuristiques et des plans d'action, elles n'en restent pas moins très en-deçà du niveau des grands maîtres qui examinent pourtant très peu d'options. Pour simuler le comportement effectif d'un professionnel des échecs, il faudrait que la machine sélectionne d'abord la configuration intéressante *avant* d'inventorier un nombre limité de coups possibles, c'est-à-dire, comme dans d'autres cas, soit capable de reconnaître des formes prégnantes (Dreyfus 1984 : 53-89 ; Dreyfus & Dreyfus, 1986 : 32-49).

La reconnaissance des formes reste le problème crucial de l'IA, ainsi que le souligne Douglas Hofstadter. Même dans un domaine aussi bien délimité que la typographie, standardisée en un nombre fini de polices de caractères, et quoi qu'en disent ses collègues et autres concepteurs de systèmes experts, Hofstadter se montre perplexe. Qu'est-ce qui peut nous amener à identifier la même lettre dans des polices de caractères différentes, tous ces « a » qui n'ont en fait pas la même forme ? Qu'est-ce donc qui donne cet air de famille aux différentes lettres d'une même police de caractères ? Les lecteurs optiques opèrent en comparant chaque forme graphique à la liste des formes ou des fonctions stockées dans leur mémoire. Croire qu'un tel dispositif reconnaît une forme

« équivaudrait à supposer que ma façon de procéder, lorsque je reconnais ma mère, consiste à comparer la scène s'offrant à mes yeux avec un stock d'images mémorisées, de tiges, de cigarettes, de cerceaux, de maisons de jeux, d'ouvre-boîtes (et bien entendu, de tous les autres objets de l'univers, simultanément), pour aboutir dans l'instant — allez savoir comment — au « meilleur appariement » » (Hofstadter, 1987 : 28).

De 1962 à 1972 les difficultés précédentes ne sont pas surmontées, mais contournées par la « spécialisation » des informations pertinentes pour le traitement de problèmes particuliers. En rupture avec la période antérieure, les chercheurs, prenant acte des effets de contexte, s'efforcent de traduire les connaissances associées à des situations particulières, pour fournir des « représentations » pertinentes aux machines. Reconnue comme structurante, la matière mise en mémoire est supposée mettre en scène une partie du contexte où elle a pris son sens. Minsky propose de formaliser les connaissances associées à un objet sous forme de *frames*, « cadres », sortes de paradigmes appliqués à la vie quotidienne. De son côté, Robert Schank entreprend d'élaborer des représentations particulières sous forme de *scénarios*, « scripts », permettant à un programme de « comprendre » des situations stéréotypées et de les traiter, comme un jeu, à l'aide de règles appropriées. Par exemple, dans le scénario « restaurant », il s'agira de décrire un certain nombre de scènes (entrer, choisir une

table, consulter le menu, passer la commande à la serveuse, manger, demander l'addition, donner un pourboire, etc.) et éventuellement un certain nombre d'événements probables. La liste des événements possibles est évidemment infinie, surtout si l'on considère, comme Dreyfus, ceux qui s'écartent de la norme pour se rapprocher de l'ordinaire :

« le juke-box peut être trop bruyant, il peut y avoir trop de mouches sur le repose-plats, ou encore, comme dans le film *Annie Hall*, votre petite amie peut s'aviser de réclamer dans un restaurant ultra-chic, un sandwich comme on en sert dans les brasseries. (...) On ne peut pas dire que le programme ait compris un récit de repas au restaurant au sens où nous entendons le verbe « comprendre », tant qu'il ne saura pas répondre à une question simple du genre de la suivante : « Quand la serveuse s'est approchée de la table, était-elle ou non vêtue ? » Ou encore : « Marchait-elle en avant ou à reculons ? Et le client, où a-t-il mis la nourriture, dans sa bouche ou dans son oreille ? » Si le programme répond : « Je ne sais pas », il nous semble bien que toutes les bonnes réponses qu'il peut fournir par ailleurs sont du ressort du tour d'adresse ou du coup de chance et qu'il n'a rien compris du tout à ce qui se passe d'ordinaire dans une salle de restaurant » (Dreyfus, 1984 : 166, 167).

Depuis les premiers programmes de traduction automatique, correspondant à un stade « monadique » (traduction terme à terme), le traitement du langage aurait suivi des étapes analogues aux autres domaines de l'IA, passant par un stade « structural », puis « syntaxico-sémantique ». Le début d'une période « pragmatique » est amorcé par les *scripts* et les *frames* (Scheerer, 1988 : 13-14 ; Haton & Haton, 1989 : 86).

Le programme *Eliza* disposait seulement d'une méthodologie générale et d'un *script* (ensemble de règles lui permettant d'improviser à partir des ressources de la conversation). La nécessité de fournir à un programme de traitement du langage naturel un cadre contextuel qui lui permette de « comprendre » le sens des mots apparaît alors clairement. Que le contexte puisse lui-même être perçu en fonction du sens des mots ne semble pas encore décourager les concepteurs de ce type de dispositifs (Johnson-Laird, 1988 : 53-69).

De même, les tentatives de reconstituer une représentation générale à partir de « sous-problèmes » hiérarchisés, à partir de la juxtaposition d'autant de « micromondes », ou à partir d'interactions entre modules spécialisés, encourage les méthodes de programmation modulaire (Ganascia, 1990 : 166-167).

La somme des micromondes où intervient le robot fera-t-elle de lui un individu plus total que l'homme polyvalent ?

La simple manipulation d'objets par des robots pose d'insurmontables problèmes de formalisation de stratégies pour nous très familières, ainsi que le rappelle Daniel Andler :

« nous écrasons d'une main un paquet de cigarettes vide (mais pas un pot de confiture), nous poussons une porte du pied en tournant d'une main la clef dans la serrure, en tenant de l'autre un carton de bouteilles juché sur notre épaule et en serrant un journal sous le coude (mais pas l'inverse), nous lançons une serviette (mais pas une assiette) à l'autre bout de la table (mais pas de la rue), nous tirons sur les ficelles et poussons sur les tiges rigides, etc. » (Andler, 1987b : 12).

La virtuosité de nos activités routinières, de nos performances sensori-motrices, évidente à toute personne qui doit pallier un handicap accidentel, devient notoirement reconnue au moment de la codifier.

Dès lors, les compétences qui défient la formalisation ne sont plus la raison logique ou la rationalité stratégique mais le savoir-faire et l'expérience des situations.

3. L'extraction et le transfert des connaissances

La véritable « ingénierie des connaissances » commence avec les systèmes experts qui, dès les années soixante-dix, marquent une rupture avec les ambitions des théoriciens de l'IA et exploitent avantageusement les leçons des échecs antérieurs.

La publicité et le chiffre d'affaires mobilisés par ces nouvelles applications industrielles ne sont pas les seules raisons pour des chercheurs de l'IA d'en déplorer l'effet tapageur. Douglas Hofstadter regrette, par exemple, que la spécialisation des expertises tende à occulter l'ampleur de notre ignorance à propos de ces formes les plus simples de l'« intelligence générale » (Hofstadter, 1987 : 27). Dans quelle mesure l'opposition entre intelligence générale et spécialisation recouvre-t-elle cette distinction entre théories et applications de l'IA et de quelle manière les systèmes experts interviennent-ils dans la diffusion des critères de définition des compétences ?

« Un système expert est un ensemble de logiciels capables d'atteindre les performances d'un expert humain pour une tâche donnée, ceci dans un domaine restreint et bien délimité, grâce à l'exploitation d'un ensemble de connaissances fournies explicitement et acquises pour l'essentiel auprès d'experts du domaine considéré » (Haton & Haton, 1989 : 69).

Réduisant les ambitions de la simulation au bilan input-output (connaissances transmissibles/performances reproduites), cette définition n'en appelle pas moins un découpage des domaines expertisables.

En 1985, Ganascia consacre à nouveau la rupture avec le « mythe » généraliste, celui du système expert « vide » :

« Il semble au contraire qu'à chaque famille d'application correspondent des mécanismes de raisonnement, des formalismes de représentation des

connaissances, des interfaces avec l'utilisateur différents » (Ganascia, 1985 : 1148).

Cinq ans plus tard, les frontières des domaines de connaissance ont encore évolué. Au début des années soixante-dix, on s'attendait à ce que la physique et les mathématiques se prêtent, mieux que d'autres, à la modélisation :

« Plus une discipline était formalisée, plus elle paraissait aisément maîtrisable par une machine » (Ganascia, 1990 : 90).

Or les systèmes experts ont au contraire fait leurs premières preuves dans un secteur peu formalisable, domaine réputé de l'intuition, celui de la médecine, où la connaissance fait appel à l'expérience pratique. Pourtant, l'apprentissage sur le tas, par osmose, ne constitue pas non plus une condition suffisante pour pouvoir extraire les connaissances :

« Par exemple, l'expertise en matière d'œuvres d'art et en particulier de tableaux, ne peut être modélisée par un système expert. En effet, bien qu'il existe des experts humains extrêmement qualifiés, les tableaux font référence à une description du monde dont on ne peut rendre compte qu'avec toute la puissance et toute l'étendue d'une langue naturelle » (Ganascia, 1985 : 1146).

Il y a d'étroites affinités entre les techniques de conception des systèmes experts, le type d'expertise « transférable » et leur interprétation. En effet, à partir du moment où le programme n'est plus une production abstraite de chercheurs partageant un langage commun, à partir du moment où la source est un témoin privilégié, particulier et local, la synthèse de la meilleure méthode passe par l'extraction de telle méthode singulière. C'est en quelque sorte l'extension du programme taylorien aux fonctions indirectement productives, celles qui singulièrement conservent des aspects de transmission artisanale du savoir-faire.

Néanmoins, pour que l'« extraction » des connaissances soit possible, il faut d'abord que l'expert humain auquel l'ingénieur applique ses talents maïeutiques puisse accoucher de son savoir-faire, c'est-à-dire puisse énoncer comment il procède pour évaluer, apprécier, estimer une situation, exprimer les indices qui la caractérisent. Ensuite, il faut qu'il livre sa manière d'élucider le problème qu'il a ainsi posé. Pour que tous ces éléments soient transférables, il faut non seulement qu'ils soient formulables mais aussi que cette formulation soit exhaustive, qu'il n'y manque rien pour identifier et résoudre les problèmes du même type. La condition primordiale est bien celle de la clôture du domaine de référence — il faut qu'il puisse être traité comme une « spécialité ».

La « faisabilité » d'un système expert ne semble donc pas *a priori* définie par l'objet auquel s'applique la connaissance des phénomènes naturels ou sociaux, ni même par leur degré de scientificité. Il ne s'agit plus seulement de

résoudre des problèmes mais de savoir les poser et de les poser en des termes relativement exhaustifs.

Les principes de la prise d'expertise semblent donc renouveler fondamentalement la démarche de l'IA d'un triple point de vue.

1. Une orientation pragmatique : l'élaboration des programmes intelligents ne repose plus sur une approche déductive (*top-down*) mais inductive (*bottom-up*).
2. Un objet spécialisé : les ambitions généralistes se sont réduites à l'approche de problèmes particuliers avec des procédures *ad hoc*.
3. Un traitement « compréhensif » : la manière de poser un problème (interprétation, diagnostic) intervient explicitement dans sa résolution.

Ce revirement signale-t-il pour autant un « changement de paradigme » (Scheerer, 1988 : 14) et notamment un déplacement de modèle de la polyvalence vers la spécialisation ? Si l'attitude et la démarche des ingénieurs de la connaissance ne sont plus celles des pionniers de l'IA, leurs outils demeurent fondamentalement semblables.

A la différence des systèmes de traitement classiques de l'information, reposant sur la simple séparation de la méthode (programme) et du contenu (base de données), les systèmes experts sont généralement des dispositifs faisant appel à une troisième composante, la *base de connaissances*.

Ces systèmes reposent donc sur une architecture ternaire qui n'en reste pas moins fondamentalement structurée par le principe hérité des générations antérieures : la séparation entre les connaissances et le mécanisme d'exploitation (Haton & Haton, 1989 : 54, 69, 71).

- Le mécanisme d'exploitation, ou *moteur d'inférence*, demeure un dispositif algorithmique général, qui se comporte comme une méthodologie de résolution fixe, applicable à une catégorie de problèmes.
- La *base de faits*, ou mémoire de travail, informe le moteur d'inférence de la succession des états du problème en cours de résolution et s'enrichit à chaque découverte.
- La *base de connaissances* (mémoire à long terme) où sont stockées l'ensemble des connaissances relatives à un domaine.

Une telle orientation n'est pas l'apanage des ingénieurs de la connaissance mais se retrouve parfois à l'œuvre dans la demande de recherche sociologique. En 1985, par exemple, j'ai participé à une enquête destinée, comme tant d'autres, à analyser les changements associés à l'introduction de la micro-électronique dans la production. L'originalité de celle-ci ne résidait pas seulement dans l'implication directe d'une organisation syndicale, mais surtout dans la demande expresse faite aux chercheurs de formaliser leur contri-

bution d'« experts » sous la forme d'une *check-list*. Il s'agissait en quelque sorte de constituer la « base de connaissance » — les faits pertinents — et « le moteur d'inférence » — les relations à établir entre eux — nécessaire à l'interprétation et au « diagnostic » des changements. Dans cette perspective, les délégués syndicaux devaient pouvoir entretenir l'expertise en actualisant leur « base de faits ». Cette demande surestimait l'expertise des chercheurs tout en sous-estimant celle des délégués présents sur le terrain. Ceux-ci avaient tout avantage, pourtant, à confronter leurs expériences singulières plutôt qu'à les voir neutralisées par une méthodologie *down-top* ou *top-down*.

De ce point de vue, la continuité établie par Morin entre le *General Problem Solver* et les systèmes experts se trouve en partie justifiée, mais sur de tout autres bases : la Méthode en général ne peut s'appliquer qu'à condition d'avoir réintroduit des méthodes (heuristiques et opérateurs) dans le contenu, c'est-à-dire d'avoir délimité le champ où se pose le problème qu'il s'agit de résoudre.

Si les arts et les sciences mis à contribution dans ces expertises ont quelque chose en commun, c'est ce qui permet au savoir-faire de se faire savoir, de se professer et de se transmettre, que ce soit par les voies de la profession, de la formation professionnelle, ou par le truchement de l'organisation du travail. Autrement dit, le système expert semble s'appliquer à une dimension de la connaissance qui n'est pas définie par un découpage épistémologique mais par un mode de division des tâches et de transmission des compétences.

Découvrant la diversité des raisonnements des experts interrogés à propos d'un même problème, les cognitiens se sont rendus compte qu'au stade du transfert d'expertise, il valait mieux se restreindre à un seul expert (Ganascia, 1985 : 1146). Une fois construite la base de connaissances, une consultation plus large est possible à partir de laquelle seront apportées des modifications du système, tendant ainsi vers un *one best way*.

Dans la mesure où ils entreprennent de rationaliser de nouvelles tâches, d'accélérer des interventions et de compenser la rareté des experts (Haton & Haton, 1989 : 77), les travaux des ingénieurs de la connaissance poursuivent et étendent l'œuvre taylorienne, avec les interprétations controversées de ses enjeux. Par exemple, Cooley convie successivement Braverman, Dreyfus et Weizenbaum à l'appui de sa dénonciation d'une tendance séculaire à l'aliénation des travailleurs par le truchement des machines. La reconnaissance du sens commun et des connaissances tacites offre à ses yeux l'amorce d'une alternative humaniste (Cooley, 1988 : 127-137). L'assimilation de la division, de la domination et de la dégradation du travail se retrouve à nouveau à l'œuvre dans l'évaluation de l'impact négatif des systèmes experts. C'est ainsi que Ostberg justifie encore la thèse de la polarisation des qualifications par l'usage de ces nouvelles technologies (Ostberg, 1988 : 169-183).

Pas plus qu'avant, les tentatives de rationalisation de ces nouveaux agents des méthodes ne « déterminent » le pouvoir associé à la tâche ni la valeur reconnue à la compétence. Si des questions d'autonomie, de contrôle, de statut interviennent dans la décision de développer un système expert, à titre de *conditions*, le seul critère qui semble orienter l'issue de l'expérience semble être le coût (ou le temps) et celui-là s'accommode de formules variées. C'est du moins la conclusion qu'inspire la confrontation pour le moins singulière entre une étude française et mes propres études de la commande numérique.

Il est en effet frappant de constater que les modalités de conception et de développement de systèmes experts dans une entreprise de transport public telle que la RATP (Blanc, Charron, Freyssenet, 1989) puissent apparaître comme la « poursuite » des épisodes observés dans des ateliers d'usinage belges (voir chapitre IX). Que peut-il y avoir de commun, en effet, entre l'usinage de pièces métalliques et le dépannage d'un métro ou d'un autobus ?

On se souvient que les machines-outils à commande numérique ont été introduites dans les ateliers de fabrications mécaniques dans la perspective d'accroître la fluidité du processus de production. L'opportunité de faire fonctionner ces équipements en continu posait immédiatement le problème d'assurer, de manière tout aussi continue, le réglage et l'entretien de ces machines. La formule qui s'est imposée tout naturellement consistait à élargir les compétences des opérateurs en appliquant le concept de « maintenance préventive ». Cette formule présente deux variantes caractéristiques, soit l'initiation de mécaniciens traditionnels à l'entretien électronique, soit l'instruction des électroniciens au maniement de la machine. Inspirée par le modèle japonais du « mécatronicien », la formule permet aussi des compressions de personnel en recomposant, notamment, les multiples spécialités affectées aux opérations de dépannage. Cependant, les pesanteurs du découpage antérieur des tâches contrarient parfois cet objectif. Pour un régleur de formation mécanique, la difficulté réside dans l'impossibilité de remédier aux défauts dont il connaît pourtant l'origine. De son côté, le dépanneur devenu polyvalent se dira incapable d'anticiper les pannes auxquelles il peut remédier.

Or c'est exactement ce type de problèmes que les systèmes experts introduits à la RATP accusent en tentant de les résoudre. Là aussi, les trois « familles » de spécialités impliquées dans le dépannage des autobus — électriciens, carrossiers, mécaniciens — ont été regroupées en une seule : le mécanicien d'entretien. Dans ce cas, ce sont bien les contradictions générées par la « polyvalence » — les difficultés à résoudre les pannes électriques — qui ont conduit à l'élaboration d'un système expert de diagnostic de ces pannes. De manière significative, la reconstitution d'« équipes » d'électriciens a parfois été jugée plus performante que la pratique de la « polycompétence » individuelle.

Envisagés comme outils d'aide et de formation, les systèmes experts réalisés dans cette entreprise ne remplissent pas ces fonctions, mais sont utilisés comme moyens d'économiser des coûts ou du temps, notamment par la simplification des tâches. Toutefois, cette fonction même semble limitée aux opérations dont les paramètres sont bien connus et peu nombreux, ou aux « recettes » qui constituent déjà des procédures formalisées. En revanche, le dépannage courant du métro se prête mal à la prise d'expertise : y

« sont étroitement mêlés des connaissances formelles et des savoir-faire pratiques non explicités » (Blanc *et al.*, 1989 : 27).

Pour parvenir à modéliser son raisonnement, l'expert interrogé a été contraint de le transformer en une démarche « pas à pas », de telle sorte que le système expert s'est avéré inutilisable par un dépanneur chevronné. De son côté, le dépanneur débutant peut accélérer son diagnostic par le recours au système expert, sans en tirer cependant le moindre avantage sur le plan de sa formation :

« il ne saisissait pas les raisonnements implicites qui justifient le passage d'une étape à l'autre, et le pourquoi des vérifications demandées » (Blanc *et al.*, 1989 : 29).

Un troisième exemple, extrait de cette même recherche, illustre les implications de l'organisation du travail sur les choix techniques. La décision d'introduire un système expert d'aide au reprofilage des roues a été cette fois justifiée par une perte de savoir-faire des opérateurs. Or les auteurs de l'étude ont constaté que les ouvriers hautement qualifiés, convoqués comme experts, loin d'être dépourvus de ces connaissances avaient délibérément résolu de n'en pas faire usage et de s'en tenir à la procédure recommandée dans la notice technique à laquelle les contremaîtres chargés de valider l'opération se fiaient exclusivement.

Les applications des systèmes experts concernent tout particulièrement la pratique d'une profession libérale, encadrée par ses traditions de protection et d'apprentissage. Tout comme le taylorisme a pu ébranler un monopole de transmission des savoir-faire et le contrôle corporatiste de l'accès au métier, les ingénieurs cogniticiens peuvent aussi contribuer à vulgariser ou à élucider des pratiques réservées. Pour être méthodique et logique, le raisonnement juridique fait aussi appel à des capacités herméneutiques.

« le juriste s'attache plutôt à établir les prémisses qu'à découvrir la conclusion qui, bien souvent, ne présente aucune difficulté » (Dinant, Schauss, 1988 : 9).

La multiplicité des interprétations qui interviennent dans les procédés argumentatifs ne permet pas de séparer le raisonnement, « le moteur d'infé-

rence » de son domaine d'application. Seuls certains « micro-domaines » du droit peuvent se prêter à une formalisation de ce type, soit dans la perspective d'une assistance, soit pour révéler l'inconsistance de certaines règles.

En quoi cette mise en garde est-elle nécessaire ? Que redoutent au juste les professionnels d'un savoir : que les cognitiens perdent leur temps ou bien que le système expert fonctionne ? Et s'il fonctionne malgré tout tant bien que mal, le raisonnement d'un juriste en sera-t-il affecté ?

Si le sentiment de « confiscation de son savoir-faire » a quelque chose de nostalgique pour le salarié — qui loue sa force de travail — c'est bien par ce qu'il a quelque fondement pour l'artisan qui vend le produit de son savoir-faire. De ce point de vue, la simulation de l'expertise représente une concurrence pour des professionnels dont les honoraires correspondent à un acte technique particulier. Or la situation des juristes qui « vendent des arguments » n'est actuellement pas la même que celle des médecins ou des architectes dont l'intervention se poursuit au delà du diagnostic. Dans ce second cas, la transparence n'affecte que les conditions de la reproduction des compétences, l'initiation des apprentis ou stagiaires, alors que dans le premier cas, elle compromet aussi l'exercice de la profession.

Révélateurs de savoir-faire, les systèmes experts apparaissent aussi comme révélateurs de l'organisation qui met en forme ces savoir-faire et dont ils se font l'agent, ni plus ni moins artificiel. En ce sens, la mise en œuvre des technologies peut durcir ou rendre transparentes les contradictions d'un mode de fonctionnement adopté sans connaissance d'effets.

Une fois mis en place, les systèmes experts pourront à leur tour faire office de protocole de référence, comme les notices techniques, comme les modes opératoires, comme les prescriptions et les normes tayloriennes, c'est-à-dire comme instrument formel dont le sens n'est jamais unique.

4. Connexionnisme et enaction

L'opposition entre la démarche déductive des chercheurs de l'IA et les pratiques empiriques des ingénieurs de la connaissance masque les divergences qui se sont creusées au sein des « sciences de l'esprit ». Alors que cognitiens et cognitivistes cherchent à formaliser les conditions de reproduction de stratégies spécialisées, d'autres courants de recherches entreprennent de susciter des propriétés singulières qui ne soient pas dictées par l'organisation initiale du système. La démarche descendante (*top-down*) qui caractérise le courant cognitiviste se voit désormais concurrencée ou complétée par d'autres approches ascendantes, allant du local au global, parmi lesquelles se rangent les courants *connexionnistes* et la théorie de l'*enaction*.

Dès la fin des années soixante-dix, ces deux courants reprennent la voie de l'« auto-organisation, issue de la cybernétique et s'intéressant aux processus

de structuration de propriétés singulières dans des systèmes initialement peu structurés. La stratégie commune des courants apparentés au connexionnisme (« automates cellulaires », « réseaux neuronaux », « traitement parallèle réparti », etc.) consiste à susciter l'émergence d'une cohérence globale à partir d'un réseau d'inter-connexions entre des constituants locaux. Inspirés par les réseaux de connexions qui s'établissent dans le système nerveux, ces modèles restent « computationnels » au sens où ils sont implantés dans des ordinateurs, mais leur architecture, à la différence des automates cognitivistes, est décentralisée. Les mémoires et les unités de traitement sont « distribuées » dans des unités locales, sans contrôle central.

Le programme cognitiviste manipule, selon des règles, des symboles qui ne peuvent prendre sens que s'ils représentent univoquement un élément du monde extérieur. Dans le modèle connexionniste, le sens n'est pas donné par des symboles discrets mais est fonction des connexions qui s'établissent et se stabilisent entre composants.

Le réseau de connexions peut canaliser une activité qui correspond à une méthode pour résoudre un problème, mais celle-ci n'est pas directement fournie au système. Autrement dit, la « connaissance » qui émergerait de cette activité n'est pas explicitement programmée par des symboles ou des règles. La structure du système se construit au fur et à mesure qu'il fonctionne et s'apparente à un « apprentissage ».

McClelland, Rumelhart et Hinton décrivent ainsi un modèle capable d'« apprendre » les temps primitifs des verbes anglais à partir d'exemples que lui fournit son « maître ». Les corrections sont réalisées en modifiant les liens du réseau pour minimiser les écarts entre la configuration erronée et la configuration souhaitée.

« L'entraînement du modèle se déroule dans le même ordre que celui des enfants (anglophones) et présente les mêmes particularités, notamment la création de passés réguliers pour les verbes nouveaux et, à un stade intermédiaire, pour certains verbes irréguliers déjà rencontrés. Après un nombre suffisant de présentations d'exemples, le modèle conjugue sans erreurs, alors qu'à aucun moment il n'a pris connaissance de règles de la conjugaison » (McClelland, Rumelhart, Hinton, 1987 : 63).

Quelle que soit la nature de la *performance* linguistique ainsi suscitée, l'évolution du système demande un apport exogène. Le matériel fourni à titre d'exemple peut être découpé d'une manière qui ne donne pas une règle mais suffisamment de contraintes pour produire un comportement qui semble s'y conformer.

A propos d'un cas analogue, le « NETalk », capable, par corrections progressives, d'« apprendre » à prononcer — maladroitement, mais intelligible-

ment — des textes anglais et de généraliser à partir d'exceptions, le philosophe Daniel Dennet commente :

« nulle part dans NETtalk on ne trouve de règles qui soient *explicitement* représentées ; elles sont, bien sûr *tacitement* représentées dans la structure dispositionnelle émergente du réseau, mais rien n'arrive dans le réseau qui ressemble en quoi que ce soit à l'opération de vérifier pour voir si une règle s'applique ou à examiner le terme incriminé dans une table d'exceptions » (Dennet, 1990 : 301).

Dans le modèle cognitiviste, les performances du système appliquent une série de règles programmées. Dans le modèle connexionniste, il y a deux jeux de « règles » : celles qui commandent l'action de chaque sous-système et celles qui gouvernent les relations entre ces sous-systèmes. La propriété émergente ne ressemble ni aux unes, ni aux autres. Les modèles connexionnistes contribuent donc à étayer la problématique des connaissances tacites. La performance globale semble appliquer une règle, peut être décrite selon une règle mais n'est pas nécessairement commandée par cette règle-là. En ce qui concerne l'habileté humaine, ajouterait Dreyfus, il n'est ni nécessaire ni suffisant d'invoquer la moindre règle. Aucune règle explicite, ou tacite ne semble nous orienter lorsque nous sommes comme des poissons dans l'eau, parfaitement maîtres d'une situation (Dreyfus, 1984).

Les programmes spécialisés des cognitivistes, les problèmes particuliers traités par les systèmes experts, tout comme les contraintes qui canalisent les réseaux connexionnistes, tentent d'encapsuler une représentation du monde, aussi partielle et limitée soit-elle.

La troisième voie, celle de « l'enaction » que développe Varela, entend rompre avec ce principe de représentation. Se référant à la phénoménologie, à Heidegger, Merleau-Ponty, Dreyfus, aussi bien qu'à Foucault, Francisco Varela, neurobiologiste, comme Maturana avec qui il travaille, s'insurge contre cette conception dominante de la connaissance comme reflet du monde. Cette notion de représentation implique que le monde et ses propriétés soient prédéfinis, sans quoi il ne saurait être question de les représenter (Varela, 1989 : 92). Or cette présomption, qui rejoint le *postulat ontologique* dénoncé par Hubert Dreyfus (Dreyfus, 1984 : 261-287), s'est à nouveau trouvée ébranlée par l'argument du sens commun. Pour comprendre une situation, il faut en effet l'interpréter et pour l'interpréter, il faut déjà en avoir compris quelque chose.

« Les deux décennies de la domination cognitiviste se soldèrent par la montée de la conviction suivante parmi les chercheurs : sur l'échelle de la performance, il est maintenant nécessaire d'invertir l'expert et l'enfant (...). Même la plus simple action cognitive demande une quantité de connaissances apparemment infinie, que nous prenons pour acquise (qui est

en fait tellement évidente qu'elle en est invisible), mais qui doit être servie à l'ordinateur à la petite cuillère » (Varela, 1989 : 56, 95).

À côté de l'hypothèse où un système cognitif exploite un monde de significations qui lui préexiste, il y a celle de Varela, selon laquelle connaître, c'est faire émerger un monde de significations, par « enaction »⁵.

Dans ce cas, la cognition n'est plus définie comme résolution de problème mais comme capacité à faire émerger de la pertinence. Elle ne consiste plus à manipuler des symboles selon des règles, ni à associer des actions délocalisées, mais à établir une codétermination avec ce monde de significations, à se l'associer.

Par son apparence de construction autonome et par sa portée générale (l'enaction englobe la phylogenèse, l'ontogenèse et les phénomènes culturels), l'approche de Varela évoque celle de Piaget⁶. Les contributions antérieures de Varela suggèrent que l'autonomie accordée au système qui s'« auto-organise » limite considérablement le rôle accordé à l'« histoire » dans le processus d'« autopoïèse » (Varela, 1983). Débarrassé de la notion d'information, le système semble aussi s'être délivré de tout ce qui compromettrait sa propre cohérence. Refermé sur lui-même, il ne peut plus « faire émerger » qu'un monde qui confirme ses propres « interprétations ». Dans les débats qui ont suivi la conférence de Varela au colloque sur « l'auto-organisation », l'autonomie du sujet cognitif et le solipsisme où mène sa doctrine ont été soulevés. De son côté, Isabelle Stengers a rapproché les présupposés du projet totalisateur de Varela de ceux de Piaget. L'un et l'autre vont chercher dans des domaines éloignés (biologie, psychologie, sociologie) une confirmation de ce « qui semble le plus clair », l'épistémologie :

« Mais de quelle épistémologie (...) s'agit-il ? D'une épistémologie des visions du monde, d'une épistémologie kuhnienne, dominée par les idées de paradigmes et de schèmes, et par l'idée que notre propre rapport au monde est, partout et toujours, en gros cohérent et fermé sur lui-même » (Stengers *in* Dumouchel, Dupuy, 1984 : 172-175).

En 1988, Varela se démarque explicitement du solipsisme, du constructivisme et du néo-kantisme biologique (Varela, 1988 : 105). C'est à l'échelle de la phylogenèse que se situe la construction novatrice ; l'ontogenèse a bel et bien affaire à des significations qui lui préexistent (Varela, 1988 : 112). Plus récemment, Francisco Varela a réactualisé son bilan des sciences cognitives d'une manière qui ouvre considérablement le rapport au monde du système cognitif⁷. L'auto-organisation n'y est plus une cohérence fermée. Si le système cognitif, machine ou sujet, présente une certaine autonomie, c'est par opposition à l'hétéronomie des machines traditionnelles, où tout « output » est nécessairement l'effet du traitement d'un « input » déterminé. Les propres

travaux de Varela sur la vision soutiennent l'hypothèse d'un « sujet cognitif » produit par des interactions entre comportements disparates. Or ces interactions étant intermittentes, ce produit n'est pas stable. Par conséquent, le « sujet », ou la structure globale, ne devrait pas exister en dehors de ces interactions dont il émerge, puisqu'il n'a pas accès aux processus locaux. Seule la mémoire de ces épisodes pourrait lui conférer une continuité. Dans cette perspective, comme on le verra chez Simondon, l'individu n'est plus le point de départ du processus mais son aboutissement.

Confirmant d'abord le consensus sur l'échec du *General Problem Solver*, Varela estime que deux points sont désormais acquis dans la « fédération des sciences cognitives » :

1. la nécessité de fragmenter les activités cognitives : s'il est impossible de simuler une gamme d'activités à partir d'un programme global, en revanche la parcellisation des opérations en tâches non transférables est efficace. La « régionalisation » des fonctions cognitives constituerait, en outre, un bon modèle pour décrire les phénomènes perceptifs, notamment visuels, récemment observés en neurophysiologie ;

2. la nécessité d'envisager les processus de structuration allant du « local au global » : l'organisation globale apparaît alors comme une propriété « émergente » d'un réseau d'interactions entre des sous-systèmes (modules ou agents) spécialisés et décentralisés.

Varela illustre magistralement l'actualité de ce constructivisme où des agents locaux négocient et coopèrent pour faire émerger une structure globale. Le sujet cognitif de référence ne serait donc plus un sujet abstrait, logique et rationnel, mais une configuration « bricolée », à partir d'actions disparates. D'autres cognitivistes « orthodoxes » tels que Dennet ou Pylyshyn adoptent des vues convergentes. La métaphore de « la société de l'esprit » qu'utilise Minsky n'a de sens que si l'on considère la société comme une émergence d'actions individuelles (Minsky, 1988). Cette idée sera développée par Pierre Lévy en vue d'élaborer une « écologie cognitive » (Lévy, 1990). De son côté, Jerry Fodor propose une conception de l'esprit humain compatible avec les succès et les échecs du cognitivisme dont il est aussi ardent partisan. Les processus cognitifs seraient, selon lui, en partie modulaires, c'est-à-dire assumés par des dispositifs décentralisés et spécialisés, fournissant des « représentations » au système de « pensée » central, qui, lui, serait au contraire de nature holistique. Les sciences cognitives ont réussi à transformer des inputs en représentations modulaires, mais les systèmes centraux se prêtent mal à des modèles computationnels.

« Nous avons appris beaucoup de choses sur la psychologie des processus périphériques — essentiellement sur le langage et la vision —, mais la psychologie de la pensée est restée tout à fait opaque » (Fodor, 1986 : 162).

5. La typologie des savoirs

Les déconvenues successives du programme de l'intelligence artificielle ont donc progressivement reconstitué et raffermi le triptyque savoir/savoir-faire/savoir-être. La première disjonction entre savoirs formels et informels apparaît au moment où il s'agit de rationaliser les décisions qui font l'économie d'un inventaire exhaustif des « données » d'un problème. Appartiennent à la catégorie des savoirs formels, les connaissances qui peuvent se traduire en faits et règles et dont l'application suit un programme complètement déterministe. En revanche, les procédures empiriques, les recettes, trucs du métier qui peuvent être standardisés mais n'aboutissent pas, à coup sûr, à la meilleure solution, relèvent de la catégorie des « heuristiques ». Initialement envisagée comme méthode rationnelle générale, la compétence commence par se spécialiser. Toujours définie comme stratégie de résolution de problèmes, elle fait appel au savoir-faire de l'expert capable d'improviser en situation d'incertitude. Mais ce savoir-faire ne se manifeste pas seulement dans des décisions explicites. Les activités manuelles mobilisent aussi des stratégies complexes, des raisonnements, des interprétations, des « visions du monde », toutes sortes de savoirs tacites auxquels se heurtent, typiquement, les applications de la robotique. La deuxième disjonction entre savoirs formels et informels produit le troisième terme de la typologie, qu'on l'appelle savoir-être, savoirs sociaux, « savoir-faire culturels » (Collins, 1992 : 153) ou « sens commun » :

« la moindre surprise n'a pas été de constater que (les connaissances) les plus importantes et les plus difficiles à codifier relèvent non pas d'un savoir spécialisé et rare, mais du sens commun » (Anderl, 1987 : 12)

C'est exactement en ces termes que le sociologue Collins présente la « hiérarchie conventionnelle des savoirs » (Collins, 1987, 1992 : 153). Sceptique vis-à-vis de l'intelligence des machines, Collins admet que la distinction entre savoirs formels et informels est relative, élastique et produite par nous (Collins, 1992 : 48). Pour mettre en œuvre sa science du savoir, c'est néanmoins cette figure de Janus qu'emprunte l'auteur, en la débitant selon les critères de formalisation et de transférabilité durcis par les ingénieurs. À côté de la catégorie des *faits et règles*, savoirs qui se prêtent à une formalisation écrite, et de celle des *heuristiques*, il distingue les *compétences manuelles et perceptives*, d'une part et les *compétences culturelles*, d'autre part. Autrement dit, Collins redécoupe encore le triptyque selon l'opposition manuel/intellectuel, précisément renforcée par le traitement distinct de la robotique et des systèmes experts (Collins, 1987 : 337, 1992 : 153).

Cette hiérarchie conventionnelle semble effectivement commode et inévitable pour mettre en rapport des formes manifestes de savoirs. Utilisée comme grille pour décrire les mouvements d'un savoir à l'autre, elle contribue néan-

moins à les traiter comme des catégories essentielles. Le recours à un registre tacite de la connaissance indique assez la nécessité de compenser à tout moment les rigidités de chaque catégorie. D'ailleurs, une calculatrice de poche, dispositif par définition algorithmique, mobilise pourtant du sens commun et représente aussi un système expert (Collins, 1992 : 147). Les machines « en tant que telles » concrétisent donc des critères de classification des connaissances, mais l'utilisation de ces machines en modifie constamment le contenu et les frontières.

Dans cette récapitulation sommaire de quelques épisodes de la recherche en intelligence artificielle, l'expérimentation a transformé chaque résidu de savoir récalcitrant en « module ». Des raisonnements échappent-ils à la logique formelle ? Dotons-les d'un coefficient d'incertitude, appelons-les heuristiques pour pouvoir les traiter méthodiquement. Des savoir-faire résistent-ils au découpage en programme et données ? On introduira dans la programmation un module de savoirs déclaratifs (savoirs-données) et un module de savoirs procéduraux (savoir-faire-opérations). Des compétences ne peuvent-elles être encapsulées dans une base de connaissances spécialisées ? On dira alors qu'elles sont sociales, culturelles ou tacites et on admettra que le sens commun est ce qui reste — jusqu'à nouvel ordre — d'intelligence « naturelle » quand on a tout automatisé.

6. Redistribution des tâches

Du programme initial de l'intelligence artificielle, conçu dans une perspective de logiciens, au foisonnement des sciences cognitives, autant de brèches se sont ouvertes en direction des sciences « humaines ». Dans la diversité des courants actuels se retrouve une pluralité de disciplines, ce qui ne signifie pas nécessairement une interdisciplinarité. Comme dans la préparation d'une omelette au jambon, les intervenants participent à des titres divers, certains pouvant être impliqués comme la poule, d'autres concernés comme le cochon. Comment les sociologues y prennent-ils position ?

Une première place consiste à prendre part au jeu, délibérément ou non, comme partenaire, sous-traitant ou concurrent. Une deuxième revient à l'arbitrer en dénonçant les fautes. La troisième place représente évidemment celle du spectateur qui peut aussi être commentateur critique du match et de ses conditions.

La sociologie qui prétend s'intéresser aux constructions des agents sociaux se montre pourtant peu représentée à cette troisième place.

Certains acteurs privilégiés par la sociologie du travail ne sont pas indifférents aux apports des sciences cognitives. Le panorama qu'en a dressé Varela répond précisément à une demande expresse d'une grande compagnie, la Royal Dutch Shell Corporation, soucieuse de « se comprendre elle-même en

tant que système d'apprentissage complexe » (Varela, 1989 : 17). A cette occasion, l'auteur n'a pas manqué de faire valoir les enjeux stratégiques de ces recherches. La « redécouverte de l'intentionnalité » représente, dit-il, un impératif « sociopolitique » où l'Europe ferait bien, comme le Japon, de miser sur ses traditions spécifiques. Parmi celles-ci, la phénoménologie et l'épistémologie piagétienne ont apporté une contribution fondamentale que méconnaît l'« orthodoxie cognitiviste » influente sur « la côte Est des Etats-Unis » (Varela, 1989 : 14-15).

Le concept d'« enaction » n'a pas encore, admet son auteur, montré sa fécondité ni produit de « retombées immédiates ». Or, il a déjà suivi le trajet des concepts cognitivistes pour servir l'analyse du travail. C'est ainsi que Catherine Peyrard l'utilise pour évoquer la capacité des opérateurs des industries de *process* à faire émerger « les bonnes questions » (Peyrard, 1991 : 1-4). Ce concept, forgé pour caractériser l'implication de tout « sujet cognitif », y compris celle de l'oiseau qui perçoit les couleurs, revient ici à confirmer que le travailleur est bien un être vivant ; mais il ferme plus de questions qu'il n'en ouvre à propos du travail. Comment pourrait-il s'appliquer à des situations où la valeur différentielle des travaux est en jeu ? Tout comme les emprunts recensés dans la première partie, celui-ci ne produit aucune découverte qui ne soit dépendante de la source elle-même.

A côté de la participation indirecte, tributaire d'emprunts à sens unique, une autre manière d'occuper la première place consiste à opter pour la participation délibérée, voire la concurrence.

Il y a, en effet, un rapport évident entre la tâche que s'assigne la sociologie interprétative — comprendre le sens des conduites des acteurs — et celle des cognitivistes. Ainsi, Aaron Cicourel, représentant de la sociologie cognitive, met en parallèle les méthodes d'enquêtes (psycho)sociologiques et les systèmes experts. Le format « déclaratif » des questionnaires est, selon lui, inadapté au mode « procédural » de l'intersubjectivité et impuissant à saisir les connaissances tacites des individus (Cicourel, 1986 : 246-270). Existe-t-il une méthode qui ne soit pas, d'une manière ou d'une autre, réductrice de ce point de vue ?

Pour Collins, les cognitivistes qui réussiraient à élucider les contenus et les mécanismes de la culture rempliraient exactement l'objectif de la sociologie interprétative et de l'histoire (Collins, 1987 : 340). Encore faut-il que ces disciplines s'accordent sur ce qu'il faut entendre par de tels mécanismes.

Dans un ouvrage collectif, issu d'une conférence sur la théorie et les méthodes sociologiques, la moitié des contributions mettent en cause la démarche de l'intelligence artificielle du point de vue des sciences sociales (Nigel Gilbert, Heath, 1985). La principale carence identifiée chez les cognitivistes est évidemment le sens des actions qu'ils cherchent à représenter. La discussion la

plus approfondie, celle de Jeff Coulter, vise essentiellement le « programme fort de l'IA », le postulat selon lequel le comportement, l'accomplissement d'une tâche, serait dérivé d'un état ou d'une faculté mentale (Coulter, 1985). Or, observe Steve Woolgar, il y a une contradiction chez ces sociologues qui invoquent les arguments de Wittgenstein tout en proposant une description alternative, plus réaliste, plus sociale, qui prenne en compte la complexité des situations et des interactions ordinaires (Woolgar, 1987 : 322-324). Car Wittgenstein ne met pas seulement en cause l'inadéquation des règles qui décrivent le comportement mais la possibilité même de l'expliquer par des règles. L'argument de la régression infinie est en effet beaucoup plus dévastateur, ainsi que l'a souligné Dreyfus en partant du langage :

« la question n'est pas simplement (...) de savoir s'il existe des règles déterminant la façon dont nous *devrions* nous comporter, question que nous serions en droit de négliger. Non, la question est de savoir s'il peut exister des règles qui puissent seulement décrire quelle est notre démarche, *en fait*, lorsque nous parlons. Pour obtenir un exposé complet de tout ce dont un être humain doit être capable pour parler et comprendre une langue, il ne suffit pas de disposer de règles de grammaire et de sémantique ; il faut d'autres règles, susceptibles de permettre d'identifier le contexte dans lequel les premières règles doivent être appliquées. Autrement dit, il faudrait des règles pour identifier la situation, les intentions de ceux qui prennent la parole, etc. Mais l'on risque fort, alors, d'avoir besoin d'autres règles pour expliquer comment s'appliquent ces dernières (...) et nous nous retrouvons dans une régression infinie. Or il se trouve que nous parvenons à faire usage du langage : c'est donc que cette régression ne constitue pas, pour l'homme un problème. Pour que l'IA soit possible, il devrait en être de même pour la machine » (Dreyfus, 1984 : 257-258).

Donc, enchaîne Woolgar, au lieu de se demander si le comportement peut être codifié ou non, ces sociologues critiques du cognitivisme ont choisi de débattre la question de savoir quel type de codification est le plus adéquat (Woolgar, 1987 : 324)⁸. Ce faisant, conclut-il, ils proposent une version appauvrie de « l'idéologie de la représentation » qui ne peut guère avoir d'impact négatif ou positif sur les travaux de l'IA.

Ainsi donc, ces sociologues cognitivistes se trouvent pris dans la même contradiction que les sociologues du travail qui entendent fournir une description plus « réelle » du travail que sa représentation par la prescription ou par la classification conventionnelle. Contestant le formalisme des codifications au nom d'éléments prélevés sur un réel « informel » ou un « contexte » plein de sens et de complexité, ils produisent de nouvelles catégories qui pour être dotées d'un coefficient d'incertitude — heuristiques — ou de subjectivité — compétences culturelles, tacites, sociales — n'en sont pas moins traitées

comme fonctions ou représentations de ces éléments. Leur point de vue apparemment critique se ramène à une contribution équivalente à celle des sciences cognitives. Au lieu d'occuper la deuxième position d'arbitrage, ils se retrouvent, en fait, en première place, aux côtés des acteurs du jeu.

Directement impliquée par la métaphore de la « société de l'esprit » et la méthodologie constructiviste, la sociologie est aussi sollicitée par les concepts de « représentation » et de « sens commun ».

De ce point de vue, la deuxième position, d'arbitrage ou de dénonciation, peut contribuer à inaugurer un autre type de relations entre disciplines. Dans la mesure où le principe même de la démarche serait mis en cause, elle apporte aussi de nouvelles difficultés pour les ingénieurs de la connaissance.

Les obstacles à l'élucidation du « sens commun », avec ses variantes insensées, apparaissent clairement dans cette confrontation entre psychanalystes et spécialistes de la cognition :

« G. M. — Comment peut-on prétendre apprendre le racisme à une machine, en lui donnant des listes constituées de personnes aux cheveux foncés et aux yeux bruns, d'autres aux cheveux blonds et aux yeux foncés, d'autres aux yeux bleus, etc., afin qu'elle les distingue. Comment peut-on considérer que le racisme réside dans cette capacité de distinction ?

D. A. — Là aussi vous semblez partir d'un sens tellement défini du racisme qu'il invalide les tentatives de modélisation. Sans cette possibilité de classer, il n'y aurait pas de racisme. Sans repérer des formes constantes, comment modéliser ?

E. L. — Le véritable racisme tient à ce qu'à un grand blond aux yeux bleus, on dise : « Toi tu es certainement un juif déguisé ? » Là s'introduit le fait que c'est ailleurs que dans la liste des items identifiables que le sujet prélève un trait et l'inclut, même si aucun objet du monde ne vient lui répondre »⁹.

Mais il ne suffit pas d'invoquer un ailleurs spécifiquement humain pour éviter d'assimiler le racisme à une pente naturelle. De plus, la simulation ne respecte pas nécessairement les exigences de la modélisation.

Steve Woolgar, qui est d'abord sociologue des sciences et des techniques, a imaginé un dispositif (réalisé depuis mais non commercialisé) qui serait capable de détecter et d'interrompre, ou tout au moins de museler, les annonces publicitaires qui perturbent les émissions télévisées (Woolgar, 1987). On conviendra qu'une telle sélection présente *a priori* les signes de l'« intelligence » quoiqu'en réalité le dispositif ne comprenne pas — pas plus que le programme *Eliza* de Weizenbaum — le sens des messages qu'il traite. Ce qu'il détecte, en fait, c'est un changement du signal électronique. Cet exemple illustre parfaitement ce que la description des actions recouvre comme ambiguïtés. Il faut avoir compris le mécanisme pour admettre que le « comportement »,

l'« action » ou le « travail » d'une machine ne « simule » rien de semblable. Dès lors la différence entre des chercheurs qui tentent de générer des mécanismes cognitifs et ceux qui se contentent de « simuler » la performance humaine par n'importe quel moyen, n'est plus aussi claire. Tous sont des ingénieurs du social et tous contribuent à redéfinir la pertinence d'une conduite ¹⁰.

Le bilan des travaux réalisés en intelligence artificielle sera très différent selon que l'on prend ou non à la lettre les distinctions produites par l'analogie du transfert de connaissances.

Occupant la troisième position, l'observateur représenté ici par Woolgar ne se contente donc pas de supporter l'une ou l'autre équipe, de rappeler qu'il ne s'agit que d'un jeu ou d'en contester les règles. Il s'intéresse aux conditions de la confrontation, aux tactiques et stratégies respectives, à tous les participants impliqués dans et par la redéfinition des règles. Analysés de près, les critères d'arbitrage se révèlent bien arbitraires, mais en même temps efficaces. Quelle que soit la qualité de l'activité « sociologique » des ingénieurs de la connaissance, elle représente un travail sur le social dont l'effet demande à être analysé.

L'effet, la prégnance du sens commun ou des compétences « culturelles », appréhendés comme une essence particulière, plus ou moins résiduelle, apparaît indissociable des épisodes précédents et tout particulièrement du découpage entre la forme des symboles que manipule l'ordinateur, et leur sens.

« Ce clivage entre forme et sens était le coup de maître qui avait donné naissance à l'approche cognitive — c'est bien sûr, le même qui est à l'origine de la logique moderne. Mais cette opération fondamentale est aussi la cause d'une faiblesse que révèle l'étude plus approfondie des phénomènes cognitifs : comment les symboles acquièrent-ils leur sens ? » (Varela, 1989 : 78).

Marqué par ce coup de maître, le concept de compétence a aussi porté le coup de grâce à la notion même d'acquisition, ainsi qu'on va le voir à présent.

7. Le naturel revient au galop

A partir du moment où « sur l'échelle de la performance » le savoir-faire de l'expert s'avère moins intéressant que celui de l'enfant, la question de la différenciation des connaissances ne se pose plus seulement en termes de catégories de savoirs mais en termes de processus d'acquisition. Quoique résolue d'avance et implicitement, cette question n'est pas absente de la problématique initiale de l'intelligence artificielle. Dans la mesure où il est programmé, le système intelligent est sans histoire. Son fonctionnement découle de son état initial. Ses performances sont déterminées par la « compétence » de son pro-

gramme. Les apports exogènes sont constitués d'informations découpées à la mesure du programme.

Lorsqu'il apparaît ensuite que la résolution d'un problème dépend de son interprétation, la parade qui consiste à spécialiser les programmes redevient un modèle des structures cognitives. Si les problèmes ne sont pas transférables, les capacités de résolution ne doivent donc pas être interchangeables ni sous-tendues par une capacité commune. Si les performances sont spécialisées, il faut alors supposer que les facultés de l'esprit le sont aussi. Telle est la solution de « l'esprit modulaire » qui permettrait de « connecter » des sous-programmes.

Le glissement d'une approche descendante (allant du programme général à la solution particulière) à une approche ascendante va de pair avec un changement d'exigence théorique. Dès le moment où la structuration du système dépend de son activité, le rapport entre l'état initial et le fonctionnement du système n'est plus déterminé. La compétence ne serait plus alors un simple mécanisme qui commande les performances, mais une capacité globale qui s'organise progressivement.

Revenues à la case de départ, les sciences cognitives semblent tiraillées entre un modèle mentaliste inspiré par Chomsky (Fodor, 1986) et un processus d'auto-construction de type piagétien (Minsky, 1988)¹¹. Ces modèles permettent-ils de penser la formation des compétences ? En quoi s'opposent-ils ? En quoi concernent-ils directement et radicalement la contribution des sciences sociales ?

Avec la problématique de la formation des compétences, la sociologie n'est plus seulement impliquée ou concernée par la propagation des intérêts cognitivistes, elle est très précisément visée dans sa légitimité. Quelle que soit la pertinence d'un éditorial par rapport à l'ensemble des articles qu'il présente ou la qualité d'une vulgarisation par rapport aux productions des chercheurs, c'est bien une exclusive que lance *Le Débat*, dans un numéro spécialement consacré à la « nouvelle science de l'esprit »¹² :

« L'impact le plus sensible de la « science nouvelle » tient sans doute à la réactivation de la querelle de l'inné et de l'acquis qu'elle opère. Elle prend à contre-pied des esprits largement gagnés à l'idée de la toute-puissance de la culture et de la toute-influence des apprentissages. On verra comment celle-ci se trouve radicalement remise en cause par une série de résultats qui semblent réaccréditer la thèse de l'innéité des aptitudes, l'apprentissage se ramenant en réalité à un processus d'expression ou d'explicitation de capacités nullement acquises » (*Le Débat*, 1987, 47 : 4).

De fait, comme va l'illustrer le débat entre Chomsky et Piaget, le « coup de maître de la logique » est aussi un coup de force.

8. La compétence linguistique

En 1957, l'année même où Simon et Newell expérimentent leur *Logic Theorist*, Noam Chomsky publie les *Syntactic structures* où il énonce sa théorie de la grammaire *générative*. La convergence entre ces deux contributions est frappante : dans les deux cas, il s'agit de formaliser un nombre fini de règles de production représentant une structure logique — celle de la résolution de problèmes ou celle de la production de phrases syntaxiquement correctes — et dans les deux cas, la structure formelle est censée générer une infinité d'applications.

Malgré leur perspective commune, les orientations de la linguistique générative et de l'IA se séparent pourtant quant à la généralité qu'il faut attribuer à cette structure formelle. Pour Chomsky en effet, la compétence linguistique est spécifique, alors que les ambitions de l'IA visent à intégrer le langage dans une représentation générale de la pensée. Cette divergence essentielle est aussi l'une de celles qui séparent Chomsky des empiristes — dont Piaget —, behaviouristes ou éthologistes, qui sont prêts à rechercher des précurseurs du langage à l'échelle de la phylogenèse ou de l'ontogenèse.

La théorie de Chomsky trouve son inspiration dans une réflexion sur les invariants linguistiques, qui remonte au début du XIX^e siècle. La philosophie du langage de Humboldt comporte en effet un élément qui a fortement impressionné Chomsky, le concept de « forme organique » du langage. Ce concept recouvre à la fois l'idée de grammaire universelle et l'idée de « moule » générant la classe des langues possibles.

Chomsky se propose de fournir une description de la grammaire du locuteur, non pas à partir d'un corpus d'énoncés effectivement produits — car il serait infini — mais à partir des conditions nécessaires pour les engendrer. La compétence linguistique est donc définie par l'ensemble des règles qu'il faut et qu'il suffit de connaître pour produire n'importe quelle phrase correcte dans n'importe quelle langue. Cette « grammaire générative » est donc à la fois générale et génératrice. Bien que spécifiquement linguistique, elle ne représente pas l'infrastructure de telle langue particulière mais l'architecture de n'importe quelle langue (Chomsky, 1973 : 97).

Pour élaborer cette grammaire, Chomsky généralise les techniques de la syntaxe transformationnelle. Un grand nombre de phrases, différant par la structure superficielle, peut ainsi être obtenu à partir des transformations d'une même matrice, ou structure profonde.

A première vue, le modèle de Chomsky peut s'écarter du programme fort de l'intelligence artificielle. Les règles qui permettent de décrire les transformations structurelles des énoncés ne sont pas nécessairement appliquées par un locuteur « réel ». Dès 1966-1967 pourtant, il combinait trois postulats essentiels :

- la performance du locuteur est nécessairement sous-tendue par une compétence tacite ;
- cette compétence tacite peut être décrite comme mise en œuvre de la grammaire générative ;
- l'élaboration progressive de cette grammaire par l'enfant représente un exploit inconcevable ; la compétence doit donc être innée (Chomsky, 1969 : 16, 126, 181).

Chomsky admet que sa grammaire est incomplète tant qu'elle n'intègre pas des « règles » d'interprétation sémantiques, raison pour laquelle, sans doute, il parlera ensuite de « compétence grammaticale » et non plus linguistique (Chomsky, 1985). Il reconnaît aussi que ses hypothèses sur la grammaire universelle ne sont « corroborées » que « par un petit nombre d'études sur une très faible fraction des langues du monde » (Chomsky, 1969 : 180). C'est précisément parce que la compétence lui apparaît comme innée, donc universelle, qu'il s'autorise à tirer des conclusions sur la grammaire générale à partir du seul examen de la structure de l'anglais (Chomsky, 1969 : 180). Toute l'argumentation de Chomsky repose en effet sur la négation de l'apprentissage linguistique à partir d'une conception très étroite de ce que l'apprentissage devrait être.

Depuis le moment où, en 1959, il entreprend de réfuter le behaviourisme de Skinner jusqu'à (et y compris) sa rencontre avec Jean Piaget, en 1975, Chomsky n'a jamais cessé de justifier sa position innéiste par la pauvreté de l'environnement linguistique :

« nous ne pouvons pas éviter d'être frappé par l'énorme disparité entre connaissance et expérience — dans le cas du langage, entre la grammaire générative qui exprime la compétence d'origine du locuteur et les données maigres et dégénérées sur lesquelles il s'est construit cette grammaire » (Chomsky, 1973 : 115).

Comment l'enfant pourrait-il induire ces principes universaux complexes à partir des maigres données auxquelles il est confronté ? Ainsi posé, le problème appelle fatalement une solution endogène¹³.

Or qu'est-ce qu'un environnement pauvre aux yeux de Chomsky ? C'est un environnement qui ne livre pas les données adéquates, c'est-à-dire qui ne fournit pas les cas permettant d'induire la règle, par une transformation inverse de celle que pose le linguiste. En revanche, un environnement riche serait celui où les informations sont taillées à la mesure du problème à résoudre, un environnement de type cognitiviste. Singulièrement, un tel environnement ressemble plus aux *stimuli* peu stimulants des manuels scolaires inspirés par ce formalisme. Autrement dit, c'est en vertu d'une conception étroite de l'expérience que la compétence linguistique est supposée sans histoire.

Une fois cette compétence définie comme un moule, comme un programme de traitement d'« informations », elle ne peut forcément être produite par des « données » de l'expérience qui ont été simultanément appauvries *par définition*. Cet argument circulaire rend donc la théorie transformationnelle invérifiable en vertu d'une conception de l'apprentissage qui n'est pas moins mécaniste que celle des behaviouristes.

L'expérience linguistique se trouve aussi limitée dans le temps, abstraction faite de la longue période qui la précède, au cours de laquelle l'*infans* n'est pourtant ni sourd ni muet ni dépourvu de tous autres sens (voir, par exemple, Stern, 1989). Le système des règles syntaxiques existe en bloc ou pas du tout, il n'est pas décomposable. Sans précurseur possible, la compétence linguistique ne peut être qu'innée et spécifique.

Le « postulat psychologique » qui en découle est donc celui de la « modularité de l'esprit » développé par Fodor en 1983 (Fodor, 1986) et qui aboutit lui-même à postuler l'innéité de plusieurs facultés spécialisées. La charge de la preuve se trouve donc renvoyée à la biologie, avec la contrainte actuellement insurmontable d'avoir à expliquer l'apparition instantanée d'un dispositif complexe spécialisé qui n'a pu connaître d'évolution progressive.

La mise en œuvre de cette compétence linguistique ne représente donc pas un apprentissage mais un « développement » d'un état initial, propre à l'espèce, vers un état stationnaire, différencié selon les langues et les individus, état qui serait atteint aux alentours de la puberté et se modifierait très peu :

« Nous pouvons considérer l'état initial *comme étant en fait une fonction qui applique (map) l'expérience sur l'état stationnaire* » (Chomsky, 1979 : 169).

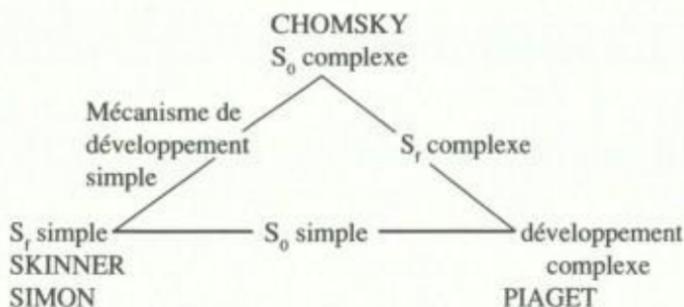
9. Le débat

En octobre 1975, donc, une vingtaine de représentants de disciplines concernées par la problématique de l'apprentissage se sont réunis autour de Jean Piaget et Noam Chomsky (Piatelli-Palmarini, 1979). Parmi les participants, Seymour Papert, chercheur de l'IA qui s'apparente au courant piagétien, esquisse une classification des thèses en présence qui synthétise clairement les enjeux du débat (Papert, 1979 : 151).

Soit S_0 l'état initial qui caractérise le bébé à sa naissance et S_f l'état final auquel il parvient au terme de sa croissance. Posé en ces termes, le problème de la transformation de cette structure profonde trouve quatre solutions caractéristiques, explique Papert, qui peuvent en fait se ramener à trois formules, selon le degré de complexité attribué à ces états et la nature de la relation envisagée entre eux.

- 1.1. La solution de Skinner (et des behaviouristes en général) consiste à expliquer le passage de S_0 à S_f par un « mécanisme général de développement » (*General Development Mechanism*). A quoi les critiques du behaviourisme objectent que S_f est trop complexe pour être produit par un mécanisme simple, à partir d'un S_0 simple.
- 1.2. La solution de Herbert Simon n'est qu'une variante de la formule behaviouriste, puisqu'elle revient à lever la difficulté de la « non-congruence » entre les deux états en faisant valoir que S_f est en réalité structurellement simple.
2. La solution de Chomsky, $S_f = F(S_0)$, postule que la complexité de S_f est complètement déterminée par la complexité de S_0 . Dans ce cas, le mécanisme de développement est incorporé à S_0 et peut se déclencher en dépit de la « pauvreté » de l'environnement.
3. La solution de Piaget, selon Papert, consiste à proposer un mécanisme de développement plus puissant, expliquant le passage d'un S_0 simple à un S_f complexe.

Le triangle suivant permet de visualiser les points communs (côtés) et les différences (sommets) entre ces trois formules.



Papert développe ensuite l'argument de la parenté entre Chomsky et les behaviouristes au nom de la simplicité de la relation établie entre les deux états du système, par opposition à Piaget. Le triangle se ramènerait, du point de vue des théories du développement, à un axe opposant mécanisme et constructivisme.

La portée des oppositions établies par Papert pourrait encore être nuancée et avec elle, la complexité du processus de construction piagétien. Mais, répliquera-t-on, n'est-il pas toujours possible d'opérer des rapprochements entre positions apparemment inconciliables, suivant une « dialectique » relativiste qui neutralise leur spécificité ? L'objection serait pertinente si le critère

de regroupement était arbitraire, ce qui n'est évidemment pas le cas puisque l'enjeu du débat est précisément la nature du « mécanisme » de développement.

D'emblée, Piaget introduit son exposé inaugural en invoquant un « mécanisme aussi général que l'hérédité et qui la commande même en un sens », l'autorégulation. Saluant l'intérêt du « noyau fixe » mis en évidence par Chomsky, il précise immédiatement qu'il n'est nullement indispensable de le considérer comme inné et qu'on pourrait aussi bien l'envisager comme « produit de l'intelligence sensori-motrice » (Piaget, 1979 : 60-61).

L'apprentissage, dans le modèle piagétien, est une application particulière de la régulation qui se produit dans un organisme lorsqu'il exploite, par *assimilation, réorganisation ou accommodation*, des éléments de son environnement. Chacune des autorégulations se traduit par une équilibration progressive des structures de l'organisme, en l'occurrence de ses schèmes cognitifs. Si ces « constructions » successives s'amorcent de manière balbutiante, elles deviennent progressivement « nécessaires » et avec elles, l'avènement de la logique.

« L'équilibration cognitive est donc « majorante », c'est-à-dire que les déséquilibres ne conduisent pas à un retour à la forme antérieure d'équilibre, mais à une forme meilleure caractérisée par l'augmentation des dépendances mutuelles ou implications nécessaires » (Piaget, 1979 : 62).

Si la coïncidence entre les « stades » de la psychogenèse et les âges n'est pas absolue, en revanche, l'ordre de succession serait nécessaire. Autrement dit, le puissant mécanisme de développement consiste à introduire entre S_0 et S_f une série d'étapes intermédiaires et universelles telles que : S_0 (indifférencié) $\rightarrow S_1$ (sensori-moteur) $\rightarrow S_2$ (pré-opératoire) $\rightarrow S_3$ (opératoire) $\rightarrow S_f$ (logique formelle).

Le parallélisme que tente d'établir Piaget entre la psychogenèse et l'histoire des sciences ne se vérifie pas toujours stade par stade, reconnaît-il, mais témoigne, selon lui de « mécanismes communs ». Il en résulte, que l'épistémologie rationnelle devrait être le principe de régulation de cette évolution de la production scientifique, n'en déplaise aux historiens des sciences.

A maintes reprises dans la discussion, les constructivistes, dont Piaget lui-même, ont avancé des arguments conciliateurs, tendant à minimiser l'ampleur du désaccord avec la doctrine de Chomsky (Piaget, 1979 : 95-100, 95 ; Inhelder, 1979 : 200-205 ; Cellérier, 1979 : 114-120). A leurs yeux, un consensus pourrait s'établir sur la reconnaissance de « précurseurs » innés, simples, polyvalents, opératoires.

La réticence de Chomsky et surtout de Fodor — champion du nativisme — à accepter les termes de ce contrat indique plutôt que si l'innéité est négociable, si un accord est possible sur la complexité de l'état initial (S_0), en re-

vanche le désaccord subsiste sur ce qui est inné : l'alternative entre la spécialisation ou la polyvalence demeure insurmontable.

Chomsky admet qu'« un certain nombre de choses se passent antérieurement au développement du langage » mais il ne voit pas le rapport entre ce que fait l'enfant pendant cette période (en l'occurrence, les activités sensori-motrices fondamentales dans le modèle piagétien) et la structure du langage. Tout comme il accepte parfois d'accorder au milieu le rôle d'un déclencheur, il est prêt à envisager que les « constructions de l'intelligence sensori-motrice » puissent faire fonction de « condition nécessaire du développement du langage », quoique les données empiriques n'indiquent pas de relation causale systématique entre carences sensori-motrices et linguistiques (Chomsky, 1979 : 252-255). Parce que les propriétés attribuées à la grammaire générative sont spécifiques et intégrées, elles ne sont pas décomposables ni inductibles par un autre mécanisme qu'elle-même.

De son côté, Piaget a besoin de postuler que le langage est un cas particulier de la fonction symbolique puisqu'il ne peut admettre que la synchronisation de leurs manifestations soit l'effet du hasard. De manière générale d'ailleurs, le développement — biologique ou cognitif — ne présente pas, chez Piaget, les caractéristiques d'une épigénèse mais d'une orthogénèse (Piaget, 1979 : 247-251). Dans la mesure où la vie sociale repose en partie sur des normes motivées (principes logiques, moraux, juridiques), elle contribue, admet-il, à l'évolution de la rationalité, mais cette évolution n'est jamais contingente, elle ne peut se produire « sans orthogénèse » :

« c'est toujours en vertu d'un idéal plus pur de rationalité qu'on passe d'un stade à un autre » (Piaget, 1976 : 58).

La succession des « constructions » n'est donc pas une histoire mais le déroulement nécessaire d'un principe qui appartient au système cognitif et/ou au milieu qui l'instruit, impliquant que la rationalité épistémologique soit innée et/ou contenue dans le monde.

Jerry Fodor mettra Piaget en face de cette contradiction en montrant que l'épistémologie génétique peut logiquement s'accommoder du nativisme.

« Supposons pour l'instant qu'en fait l'organisme se décompose effectivement de cette façon ; qu'un enfant en cours de développement constitue une série de logiques telles que chaque logique contient littéralement la précédente, la relation « contient » étant une relation asymétrique. Les logiques deviennent alors de plus en plus fortes, au sens où chaque logique ultérieure contient la logique antérieure comme une de ses parties. Supposons qu'il en soit ainsi. Ce que je veux faire valoir, c'est que, si cela est vrai, alors Piaget ne doit pas, du point de vue de la nécessité logique (et non de la nécessité empirique), être *non* nativiste eu égard aux changements de stades, c'est-à-dire aux mécanismes qui font passer d'un

stade à l'autre. Je veux faire valoir, en particulier, que selon cette façon de voir les choses, le changement de stade ne peut *pas* être un processus d'apprentissage » (Fodor, 1979 : 223).

Le mathématicien René Thom achèvera la déconstruction du constructivisme, en montrant que cette possibilité logique devient une nécessité : le constructivisme ne peut qu'être une forme d'innéisme. La croyance selon laquelle l'enfant, par ses actions, pourrait redécouvrir progressivement, nécessairement et spontanément les structures mathématiques est non seulement redoutable pédagogiquement, mais inconcevable pour un mathématicien.

Pour que ces structures puissent être reconstituées systématiquement, il faudrait qu'elles soient incarnées dans un schéma inné ou bien dans le réel. Or, cette deuxième éventualité est impossible :

« il faut bien voir que, pour construire la structure mathématique dans son intégralité, l'esprit doit, délibérément, ignorer le réel » (Thom, 1979 : 508).

Thom admet que la structure mathématique soit « ébauchée » en réalité, que les mathématiques « informent » le monde y compris nous-mêmes ; mais ces contraintes-là sont inachevées et demandent à être ignorées pour imaginer un formalisme mathématique. Par conséquent, Piaget devrait assumer qu'il ne peut que s'accommoder de l'innéisme.

Piaget se montre nettement plus conciliant face à Fodor que vis-à-vis de Thom. Ainsi, avoue-t-il dans la discussion avec le premier :

« cette innéité des mathématiques me pose un problème terrible » (Piaget, 1979 : 227).

Finalement l'alternative entre une rationalité innée du sujet et une rationalité du monde réel se résout, dans sa réponse à Thom, par un compromis de potentialités préformées :

« si les mathématiques s'adaptent à la réalité, c'est que le sujet, en ses sources organiques, est un objet physico-chimique et spatial parmi les autres, et que, en construisant ses structures cognitives, il part donc des sources neurologiques et biologiques dont les lois sont celles du réel : c'est ainsi par la voie surtout endogène, et non pas seulement exogène, que l'espace construit par le sujet s'accorde avec l'espace extérieur : ils existent donc tous les deux sans conflit et convergent sans se confondre » (Piaget, 1979 : 510).

Dès lors, Fodor est fondé à conclure qu'il n'y a pas, sur ce terrain, de théorie de l'apprentissage et même, qu'il ne saurait y en avoir si on entend par là un « mécanisme » simple ou puissant (Fodor, 1979 : 219).

Voilà bien un trou dans l'explication qui devrait décourager les sociologues de chercher dans ces modèles matière à fonder la compréhension des processus de socialisation. Il n'y a là rien à prendre et tout à élaborer.

10. Un manque à combler ?

La position de force des innéistes dans ce débat ne tient pas seulement aux contradictions de leur adversaire mais aux questions mises entre parenthèses. La « structure intrinsèque » doit-elle être riche en vertu de l'évidente pauvreté de l'expérience ou ne peut-elle être que riche parce que l'expérience est réduite à de pauvres *stimuli* ? Les compétences doivent-elles être modulaires par nature ou par construction ?

L'évolution de la pensée de Fodor indique en effet que le postulat innéiste ne fait que déplacer une difficulté. Le problème impliqué par le cloisonnement d'un système cognitif en modules spécialisés sera évoqué par Fodor, lorsqu'il éprouvera le besoin de réintroduire une structure centrale, susceptible de servir d'« interface » entre ces modules (Fodor, 1986 : 155). La présence de ce système central est requise pour « corriger » les représentations fournies par les modules périphériques « à la lumière de l'arrière-plan de connaissances » et pour assumer un traitement transversal de données autrement intransférables. De ce système central, admet Fodor, on ne sait pratiquement rien :

« le fantôme a été repoussé ailleurs dans la machine, mais il n'a pas été exorcisé » (Fodor, 1986 : 164).

L'état actuel de la problématique de la formation des compétences ne se réduit certainement pas aux deux modèles de Chomsky et Piaget tels qu'ils ont été schématisés dans cette controverse. Toutefois, cette analyse permet d'éclairer les difficultés où mène la séparation entre structure d'acquisition et données de l'expérience.

L'innéisme en faveur duquel les sciences cognitives seraient amenées à trancher n'apparaît donc pas comme l'aboutissement de ces recherches, mais comme un préalable. Les modèles en présence ne permettent pas de penser la formation ou la différenciation des compétences, mais leur développement.

En assumant sa position innéiste, Chomsky impose à la biologie la tâche difficile de l'expliquer tout en lui enlevant ses moyens. Une structure linguistique aussi complexe ne pourrait, en effet, apparaître par le hasard d'une mutation. Cette même structure, sans précédent, ne peut non plus avoir été sélectionnée progressivement par une nécessité. Voilà pourquoi les origines de cette organisation, au demeurant naturalisée, restent, à ses yeux, un « mystère total » (Chomsky, 1973 : 138). De son côté Piaget mesure bien le « terrible problème » que pose l'innéité de la logique où mène néanmoins sa théorie. Cette limite qui représente le point commun entre ces modèles découle d'une conception réductrice de l'apprentissage qui mérite bien le nom de *mécanisme de développement*. Si l'état initial du système « doit » être à la mesure de la complexité de l'état final, c'est parce que le processus qui mène de l'un à l'autre est envisagé comme un *décalque*. Les données de l'expérience sont tenues de pré-

senter une structure homologue à celle de l'état final. Et si aucune donnée empirique ne vient confirmer cette exigence, alors, il ne reste qu'à la transposer à l'état initial. C'est par une sorte de *déclat* que le développement, orthogénétique ou linguistique, est censé s'accomplir, inéluctablement.

Les cognitivistes, tel Fodor, évoquent discrètement le problème de « l'arrière-plan des connaissances » sur lequel ils achoppent. Un théoricien de l'émergence comme Varela en désigne plus magistralement la source : le coup de maître par lequel la logique a évincé le sens commun.

Reformulée en termes d'héritage social ou de construction sociale, l'opposition entre « préformation » et « épigénèse » intervient d'abord dans l'interprétation du changement social.

L'influence de Chomsky et surtout de Piaget est explicite chez certains sociologues. Bourdieu a parfois défini son *habitus* par analogie avec la grammaire générative, comme une structure capable de générer des pratiques culturelles spécifiques (Bourdieu, *in* Panofsky, 1970 : 152). Ailleurs, cependant, il se démarque de la démarche mentaliste de Chomsky qui glisse « du modèle de la réalité à la réalité du modèle » (Bourdieu, 1980 : 64-67, 88). Philippe Perrenoud estime au contraire que l'usage que fait Bourdieu de l'*habitus* l'inscrit plutôt dans la filiation du *schème d'action* piagétien (Perrenoud, 1976 : 465 *sqq.*).

Cicourel, à son tour, a combiné des éléments empruntés à Schutz et à Chomsky pour forger son système de « procédés interprétatifs », équivalent d'une *compétence* à l'interaction sociale (Cicourel, 1979 : 43).

Pourtant, les phénomènes de socialisation appellent plus volontiers les contributions de Piaget (Dubar, 1991 : 25-33). Il ne suffit pas, cependant, de révoquer le « paradigme du conditionnement » pour trouver dans celui de Piaget matière à étayer l'interaction sociale (Boudon & Bourricaud, 1990 : 527-534). Pris à la lettre, le « constructivisme » piagétien a, en effet, de quoi abuser les tentatives d'interdisciplinarité. La définition du « constructivisme social » par « l'interaction entre les gens » est tellement vaste qu'elle permet à Mehan de rassembler Piaget, Vygotsky (ou Vygotski) et Bruner, malgré leurs dissensions respectives avec Piaget (Mehan, 1982 : 77-96)¹⁴. L'actuel regain d'intérêt pour les conceptions « historico-culturelles » de la psychogénèse (Bruner, 1991) et tout particulièrement celles de Vygotsky (Vygotsky, 1930-1960, 1978), témoigne sans doute du souci de surmonter l'impasse où conduisent les théories du développement. Dans les actes du « colloque Vygotsky », Michel Deleau rappelle en effet les deux pièges que le psychologue russe entendait éviter :

« le premier est d'accepter que les activités mentales supérieures aient une spécificité mais de les enraciner dans la Nature humaine, ou ce qui revient au même, dans l'héritage biologique, c'est-à-dire de façon interne à l'individu.

Le second, c'est de les faire dériver de l'expérience mais en leur déniaient toute spécificité, c'est-à-dire en les considérant comme le résultat à long terme du fonctionnement d'un unique processus élémentaire, présent aux différents niveaux de la phylogenèse » (Deleau, 1989 : 31).

Vygotsky concluait en effet son commentaire de la pensée de Piaget par cette formule magistrale :

« la tâche de la psychologie est justement de découvrir non pas l'éternel enfantin mais l'historique-enfantin, ou pour reprendre l'expression poétique de Goethe, le transitoire-enfantin » (Vygotsky, 1985 : 100).

Il est prématuré de juger de la fécondité de cette voie, mais il est intéressant de noter que les analyses des interactions subtiles qui se produisent en situation expérimentale ou « normale » enrichissent considérablement l'environnement jugé pertinent aux yeux de Chomsky (Donaldson, 1989 : 37) ou de Piaget. La référence aux connaissances tacites et à « la résolution de problème » a pu servir d'argument à l'encontre des « stades » de développement définis par Piaget (Rogoff, Lave, 1984). L'interprétation des expériences piagétienne s'avère désormais considérablement liée au sens induit par la situation expérimentale. La fameuse expérience de « la conservation des quantités » n'apparaît plus alors comme un problème logique mais comme une interaction sociale où l'enfant est d'abord tenu d'inférer les intentions de l'adulte (Perret-Clermont, Nicolet, 1988). Les difficultés posées par la « relation d'inclusion » apparaissent miraculeusement levées à partir du moment où le protocole expérimental ménage au sujet la possibilité de comprendre ce qu'on attend de lui. De même, Margaret Donaldson éclaire magistralement les bonnes raisons pratiques que l'enfant peut avoir de se montrer réfractaire à la logique. Lorsqu'on nous demande si la table est mise, si tous les couverts y sont, nous savons bien qu'il ne s'agit pas de la couvrir de toutes les fourchettes, couteaux et cuillères disponibles dans le tiroir mais bien de placer tous ceux qui sont nécessaires et suffisants pour que chaque convive soit armé. Or c'est ainsi que raisonnent parfois les enfants qui sélectionnent parmi tous les objets pertinents, selon l'expérimentateur, seulement ceux qui, à leurs propres yeux, le sont devenus une fois qu'ils ont été appariés à une classe restreinte d'autres objets (Donaldson, 1989 : 60).

L'emploi des termes « compétence » et « performances » (par exemple, Durand *et al.*, 1986) ne suffit pas à situer des sociologues ou des économistes du travail dans la controverse évoquée. Pourtant, le rapport entre l'acquisition et l'utilisation de connaissances professionnelles soulève des interprétations « épistémologiques » qui n'y sont pas étrangères. On l'a vu, certains auteurs supputent l'existence d'une capacité générale et sous-jacente aux savoirs pratiques : « l'acte raisonné » qui sous-tend les savoir-faire (Peyrard, 1987), un

« schéma universel d'acquisition des connaissances » (Desbrousses, Peloille, 1975), ou un principe de « régulation active » qui trouve sa source dans la cybernétique et le constructivisme piagétien (Barcet *et al.*, 1985).

Ni l'orthogénèse ni le développement ne fournissent cette « structure d'acquisition » qu'il faudrait attendre de la part de la psychologie cognitive pour penser les processus de socialisation et notamment ceux qui se trouvent à l'œuvre dans le milieu de travail (Zarifian, 1986).

Les nouvelles significations prises par les mots « savoirs », « savoir-faire », « heuristiques », « résolution de problèmes », « connaissances tacites », « compétences », « représentations » etc., ont chaque fois été tributaires d'une opposition entre formes et contenus de la connaissance, qui aboutit finalement à définir résiduellement les compétences ordinaires, tacites, informelles, sociales, comme une fonction polyvalente mais autonome. L'enjeu ne réside pas dans les termes eux-mêmes et une tentative d'« épuration terminologique » serait aussi vaine qu'insignifiante.

C'est moins la légitimité de la métaphore de « l'intelligence artificielle » que son autorité « heuristique » qui est intéressante, c'est-à-dire sa faculté d'imposer un type de problème et une manière de le résoudre. De la même manière que la prescription formelle des ingénieurs des méthodes produit le savoir informel comme résiduel, les ingénieurs de la connaissance ont pu reconstituer un reliquat de sens commun. C'est à ce prix que certaines compétences peuvent sembler plus sociales que d'autres.

Les sociologues qui cherchent à codifier spécifiquement le sens commun mieux que ne pourraient le faire les ingénieurs de la connaissance exécutent une tâche définie par un programme dont ils contestent en partie la pertinence. Tout absorbés qu'ils sont à représenter la « dimension » sociale de la compétence, auront-ils mieux saisi, pour avoir participé à sa mise en œuvre, l'efficacité du processus ?

Si les avatars des compétences finissent par désigner une carence dans les explications que la sociologie serait en mesure de combler en partie, elle n'est pas pour autant vouée à codifier les résultats des processus sociaux.

Les « cognitions » simulées, retraitées, naturalisées, redistribuées, mises à l'épreuve et mises en œuvre par différentes sortes d'agents sociaux contribuent aussi à donner un sens nouveau à l'ancienne polyvalence. Tandis que par leur activité ces agents reproduisent et transforment des différences sociales, la société fournit aussi la matière et les outils de cette différenciation. Au terme de ce long détour, il reste encore à comprendre comment les différences qui qualifient les agents parviennent à les différencier effectivement.

Tout comme il y a lieu d'envisager de « l'historique-enfantin » au seuil de la socialisation, il y a place, au cours de celle-ci, pour du « transitoire-individuel ».

Notes

¹ Pour une histoire des débuts de l'informatique, voir la contribution de Lévy (*in Serres*, 1989 : 515-535). Les débuts de l'intelligence artificielle se racontent plus aisément que ses récents développements (voir Scheerer, 1988 : 7-21).

² Conformément aux critères de sélection des approches des savoirs au travail, une place privilégiée est accordée ici aux ouvrages et articles diffusés en langue française, au cours de cette même période (par exemple : Arzac, 1987 ; Bonnet, Hoc, Tiberghien, 1986 ; Collins, 1992 ; Couloubaritis, Hottos, 1987 ; Defays, 1988 ; Dreyfus & Dreyfus, 1985 ; Ganascia, 1990 ; Gras, Poirot-Delpech, 1989 ; Haton, Haton, 1989 ; Le Moigne, 1986 ; Lévy, *in Stengers*, 1987 ; Papert, 1981 ; Searle, 1985 ; Varela, 1989 ; Weizenbaum, 1981).

³ Démontrer qu'un triangle qui a deux angles égaux est isocèle sans construire un point supplémentaire a pu apparaître comme une économie aussi élégante qu'originale (Ganascia, 1990 : 58), mais l'infatigable Dreyfus a découvert qu'elle avait déjà été imaginée par Pappus d'Alexandrie, 300 ans avant notre ère (Dreyfus, 1984 : 23). Qu'importe, au demeurant, la portée de l'invention puisqu'aussi bien, la machine n'a pas eu à copier ; l'exemple suggère que son problème est en partie résolu par la manière dont on le lui a posé en lui procurant un formalisme « précontraint ».

⁴ Trois missionnaires et trois cannibales ne disposent que d'une barque à deux places pour traverser un fleuve. Comment doivent-ils procéder sachant qu'aucun ne sait nager et que les cannibales, dès qu'ils sont plus nombreux, dévorent irrésistiblement les missionnaires ?

⁵ Le terme « enaction », emprunté à l'anglais, n'évacue pas complètement l'idée de représentation. En effet, *to enact* signifie établir, promulguer (une loi), décréter (une mesure), mais aussi remplir (un rôle), accomplir (une cérémonie) et ... représenter (une tragédie) !

⁶ D'ailleurs, dans son schéma final qui figure la position relative des chercheurs impliqués dans les sciences cognitives, Varela situe Piaget dans la même zone que lui-même (Varela, 1989 : 121).

⁷ Je remercie Isabelle Stengers de m'avoir communiqué l'enregistrement de l'exposé de Varela au séminaire organisé par Léon Chertok (Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 10 octobre 1990).

⁸ Par un raisonnement analogue, Ingela Josefson oppose deux « théories de la connaissance », celle de Herbert Simon et celle de Ludwig Wittgenstein dont elle évalue l'efficacité potentielle dans l'apprentissage du métier d'infirmière. Parce que la pratique se nourrit d'exemples autant que de règles, elle estime que la théorie de Wittgenstein « capture beaucoup plus de connaissances humaines » et représente sans doute ce que recherche Simon (Josefson, 1988 : 19-30, 29).

⁹ Cette conversation entre Daniel Andler (logicien et épistémologue), Eric Laurent (psychanalyste) et Geneviève Morel (psychanalyste et mathématicienne) est extraite de « magazine freudien », *L'Ane*, (1987, 31 : 41-42).

¹⁰ Une incursion dans les publications spécialisées révèle qu'au sein même de la psychologie cognitive, la définition du comportement est ressentie comme problématique. Ainsi, pour Endel Tulving, la psychologie cognitive est vouée à postuler des processus et non à les découvrir dans la mesure où le comportement auquel elle s'intéresse est réduit à une performance qui puisse servir d'indicateur de ces processus. Cette approche repose explique Tulving, sur la *doctrine de la concordance*, c'est-à-dire sur le postulat tacite et très général d'une correspondance entre la connaissance, le comportement et l'expérience consciente. L'étude des cas de remémoration l'amène à mettre en doute cette corrélation et à avancer l'hypothèse inverse de *l'indifférence* : la relation entre ces termes ne peut être présupposée mais reste à élucider (Tulving, 1989 : 3-26).

¹¹ L'architecture modulaire de l'« esprit » apparaît aussi comme une solution « constructive » de conciliation entre une structure logique générale et des schèmes d'actions spécifiques.

C'est ainsi que Cellérier (Cellérier, 1987 : 125 *sqq.*) semble résoudre la contradiction entre le Piaget qu'il connaît et celui dont parle Pierre Lévy (Lévy, 1990 : 186-187).

¹² L'article déjà cité de McClelland *et al.* peut pourtant se prêter à une tout autre interprétation (McClelland, Rumelhart et Hinton, 1987 : 45-64). Ce numéro du *Débat* comporte en outre un article de Mecacci qui développe la thèse inverse, de l'influence de l'expérience culturelle sur la structure cérébrale, par le truchement de l'activité neuronale. Se référant aux travaux de l'école « historico-culturelle » russe (notamment Luria et Vygotsky), l'auteur apporte de nouveaux arguments (dont celui de la spécialisation singulière des hémisphères cérébraux du « cerveau japonais ») pour considérer le câblage des structures nerveuses comme une différenciation (Mecacci, 1987 : 184-192 ; voir aussi Mecacci, 1984 : 293-299).

¹³ Le modèle connexionniste montre que de telles performances ne dépendent pas nécessairement de l'application d'une règle (McClelland, Rumelhart et Hinton, 1987 : 45-64).

¹⁴ Les critiques de Vygotsky à l'égard des conceptions de Piaget et la réponse de ce dernier sont rééditées dans Vygotsky (1934, 1985). L'influence de Vygotsky sur Bruner — et notamment sa perspective anti-individualiste — sont reprises dans un recueil d'articles (Bruner, 1983). Les divergences de Piaget sont affirmées dans son autobiographie (Piaget, 1976 : 29-30).

CHAPITRE XI

La technique en représentation

« Vous est-il venu à l'idée que votre chaîne de montage est non seulement un coup de génie industriel mais une projection de la vérité organique ? Après tout l'interchangeabilité des éléments est une règle de la nature. (...) Tous les mammifères se reproduisent de la même manière, sont conçus suivant le même modèle d'alimentation — à l'aide de systèmes digestifs et circulatoires manifestement semblables — et ils jouissent des mêmes sens. Cela ne veut évidemment pas dire que tous les mammifères ont des pièces interchangeables comme vos automobiles ; mais c'est ce modèle commun aux mammifères qui permet aux taxonomistes de constituer la classe des mammifères. Chez une espèce telle que l'homme, par exemple, les lois de la nature agissent alors de telle sorte que les différences individuelles s'établissent sur la base de notre similitude » .

Propos fictif tenu par John Pierpont Morgan à Henry Ford dans le roman de DOCTOROW, *Ragtime* (1975)

1. Moules et modules

La vocation imaginaire de la technologie, contenue dans son étymologie même — *discours sur la technique* — a fait l'objet d'une abondante littérature. Métaphores de l'organisme et de la société (Schlanger, 1971), mythes philosophiques (Beaune, 1980), miroir de l'individu (Turkle, 1986), figuration du cerveau (Percheron, 1987), images de l'organisation (Morgan, 1989), empreintes et écran de la réalité (Gras, Poirot-Delpech, 1989), les machines, automates et autres appareillages fascinants suscitent et mobilisent autant de mouvements conceptuels.

Par ses applications concrètes, la technologie se montre bien plus prégnante encore que d'autres sources d'inspiration. Rencontrée quotidiennement sous forme d'instruments, de produits et de procédés, la technique semble pouvoir éprouver la moindre conception de ce qui « fonctionne », s'organise et se fabrique. C'est de la sorte que les technologies de pointe sont sommées de rendre compte de ce qui est à la pointe du comportement intelligent. Inversement, c'est par référence à une « société de l'esprit » que l'hypothèse d'une décentralisation des fonctions cognitives s'énonce le plus clairement (Minsky, 1988). Les voies sont dès lors tracées pour un retour en force de la métaphore de l'artifice dans l'interprétation des processus sociaux. On verra ainsi le réseau à géométrie variable devenir la condition d'intelligibilité de tout processus et même le paradigme d'une science générale, « l'écologie cognitive » (Lévy, 1990).

La fascination captivée s'avère appauvrissante chaque fois qu'elle impose automatiquement un type de problème et de solution. Pourtant, la circulation des concepts, l'ouverture de nouvelles questions et l'expression d'une pensée scientifique dépendent de l'ambiguïté même de l'analogie (Schlanger, 1971). Par définition déplacé, l'effet de la métaphore n'a donc pas à être jugé quant à sa validité littérale, mais du point de vue de sa fécondité.

D'ailleurs, c'est aussi dans la fabrication créatrice que Bhaskar a trouvé la manière la plus parlante de nuancer la « construction sociale » due aux acteurs (Bhaskar, 1979). La métaphore du sculpteur est éloquente moins par sa finalité artistique que par sa réalisation matérielle. Tandis qu'il crée, le sculpteur reconstitue aussi sa condition de sculpteur. Ces deux aspects de sa pratique ont une portée différente dans des registres distincts. L'œuvre produite est littéralement une construction, à partir de moyens disponibles. Mais la condition de sculpteur lui préexiste, tout au plus peut-il la reproduire ou la transformer (voir chapitre v).

Il n'y a pas de « mutation technologique » au sens où les techniques ne sont pas des objets étranges surgis d'ailleurs. Leur pouvoir de représentation est littéralement de présenter autrement une manière, nouvelle ou ancienne, de faire ou de voir. Le traitement de l'information rend opérationnelle une conception particulière du savoir comme l'intelligence artificielle entend relever l'ancien pari de la logique formelle. La métaphore du sculpteur-acteur est transposable à la fabrication artisanale, mais se complique ou s'enrichit avec la production de masse.

Les avatars de l'automatisation flexible ont aussi illustré (voir deuxième partie) cette capacité des dispositifs techniques d'associer des archétypes productifs à un mode d'emploi, d'inspirer, de forger et meubler de nouvelles expériences et leurs interprétations.

Ainsi remise en solution sociale, la technique contribue à renouveler les « paramètres » et les frontières entre les champs de la connaissance auxquels la répartition des spécialités scientifiques nous avait accoutumés. Le « social » ne peut plus être mis en facteurs ou en impacts qu'il suffirait d'ajouter au « technique » comme « la crème fouettée sur le gâteau » (Callon, Latour, 1983 : 18). Si ces catégories continuent à s'imposer séparément, il s'agit, comme dans le cas du « Grand Partage » (voir chapitre v ; Latour, 1988), d'expliquer la genèse et l'effet de cette séparation et non de la prendre comme principe de l'explication. Une fois réhabilitée, la technique peut aussi ébranler l'évidence de la distinction entre catégories naturelles et culturelles.

De fait, automatiser une activité, c'est la rendre spontanée, naturelle. Inversement, beaucoup de technicité a pu être mobilisée dans une opération d'apparence aussi naturelle qu'une réaction chimique. C'est ainsi qu'on a vu les ingénieurs travailler activement à rendre fluides des procédés de production, à assurer la continuité des industries de *process* (voir chapitre vi).

De manière analogue, le « coup de génie » de l'interchangeabilité des pièces — que le Morgan de Doctorow attribue à Ford (voir la citation, en exergue de ce chapitre) — reconstitue de nouvelles affinités entre des « régularités » naturelles (au demeurant discutables, voir Gould, 1982 : 289) et des principes d'économie. Le modèle de la transformation artificielle ou naturelle qui en résulte n'est plus celui de production novatrice mais de la combinaison de composants ou de modules préconstitués. La qualité du produit surgit de l'assemblage tout comme l'organisation singulière se construit par l'association de modules autonomes, dans le réseau connexionniste. Ce modèle et sa version modernisée par l'automatisation flexible du traitement de texte — l'« hypertexte » (Lévy, 1990) — actualisent les anciennes métaphores facilitées par la mécanisation de l'écriture. A travers le système de notation de la chimie moderne, la nature semble travailler à la manière d'un « typographe » qui compose des textes variés avec un nombre limité de symboles (Dagognet, 1973 : 147-148). La mécanisation de l'écriture et l'introduction du caractère mobile — « l'essence formelle de l'imprimerie » (McLuhan, 1968 : 136) — constitue, pour Mumford également, le premier exemple d'une production de masse, par moulage, avec des éléments standardisés et interchangeables (Mumford, 1973 : 381).

Paradoxalement, c'est par un trajet inverse qu'un sociologue évolutionniste du XIX^e siècle tel qu'Espinas est parvenu à entrevoir la manière dont la technologie participe à la structuration des groupes sociaux.

D'Alfred Espinas, l'histoire des doctrines a surtout retenu les déviations organicistes et l'intérêt de ce « précurseur de Durkheim » pour les représentations collectives. Or la manière dont s'établit le lien entre ces deux aspects de sa pensée est plus intéressante que l'hérésie évolutionniste qui l'inspire

d'abord¹. Alors qu'il voyait dans *Les sociétés animales* (Espinas, 1876) des phénomènes collectifs qui transcendent les individus, il admit ensuite avoir accordé une portée trop générale à la notion de société (Espinas, 1901 : 466-467).

Entre temps, son essai sur *Les origines de la technologie* l'amène à esquisser un programme de recherche, inachevé pour l'essentiel, la « praxéologie », science générale de l'action des êtres animés (Espinas, 1897). La « technologie générale » représenterait l'application de cette science aux « sociétés humaines adultes ». Plus on s'élève dans l'« échelle » des espèces, plus grande est la part réservée à l'invention et l'initiative individuelles, dans certaines limites cependant :

« chaque groupe social n'est pas moins caractérisé par ses arts que chaque espèce par ses instincts » (Espinas, 1897 : 7).

Les arts en question sont les arts « utiles », la *technè* des Grecs au sens le plus large, non seulement les techniques d'enseignement, ou les procédés de fabrication, mais l'ensemble de toutes les pratiques habiles et conscientes qui rentrent « à notre insu dans des moules préétablis » et nous sont transmises « par l'exemple et l'éducation » :

« L'artisan fabrique, le cultivateur laboure, le marin navigue, le soldat combat, le commerçant échange, le professeur enseigne, le gouvernant administre, le politicien discute, en se servant d'outils, d'engins, de procédés, de formules qu'ils reçoivent de leurs groupes : la matière et la coupe de nos vêtements, la forme et l'aménagement de nos demeures, la manière dont nous nous abordons, l'heure et la composition de nos repas, l'âge où nous accomplissons les actes essentiels de la vie et les conditions générales de ces actes depuis notre première culotte jusqu'à notre entrée dans la vie, tout cela est enfermé dans des règles dont l'interprétation nous est laissée, il est vrai, mais dans des limites beaucoup plus étroites que nous ne le croyons d'ordinaire » (Espinas, 1897 : 6-7).

L'activité inventive est donc façonnée par ces *moules*. On conviendra que ces lignes directrices sont beaucoup plus familières que les prémisses biologiques ne le laissent supposer. L'originalité du projet d'Espinas réside dans l'idée de traiter les techniques comme « organes de la volonté sociale » et les technologies comme des représentations collectives, comme des théories de leurs pratiques que se forgent les groupes sociaux. Ainsi matérialisées, ces pratiques sociales n'ont plus à reposer sur cette « fiction du moi collectif » qui dérangeait profondément Gabriel Tarde (Tarde, 1901 : 661-664).

En dépit des postulats évolutionnistes et de l'épistémologie positiviste, qui préside au découpage des représentations scientifiques ou techniques et à leur hiérarchisation du plus « simple » (individuel) au plus « complexe » (collec-

tif), Espinas envisage des mouvements en sens divers, entre les industries, les pratiques, la philosophie de l'action et les sciences. La notion de « moule » à laquelle il recourt pour penser la socialisation reproductrice, celle qui assure la continuité des groupes sociaux, représente, en effet, une illustration typique de tels mouvements.

Le moule apparaît très généralement comme le dispositif le plus évident pour penser la transmission d'une organisation structurée. Dans sa version endogène, c'est la matrice génératrice de Chomsky ou le programme génétique de la biologie moléculaire. Le schème d'action piagétien, en dépit de régulations externes, agit lui aussi comme une matrice inexorable.

Dans sa version exogène, l'action du moule nous ramène en société. Chez Naville par exemple, l'adaptation professionnelle est pensée comme acquise et conquise « en fonction de matrices et de moules artificiels offerts par notre système économique » (Naville, 1945, 1972 : 220). Mais il ne suffit pas de présupposer une « adaptitude », une capacité générale de l'homme à contrarier ses propres dispositions biologiques — au demeurant polyvalentes — pour comprendre comment opèrent ces moulages.

2. Le schème hylémorphique

Célébré comme philosophe de la technique plus souvent que comme théoricien de la différenciation, Gilbert Simondon est certainement l'auteur qui a poussé le plus loin l'analyse de cette figure de Janus par laquelle le savoir est défini soit par la forme prescrite, soit par son contenu substantiel.

Le problème auquel s'intéresse Simondon n'est pas seulement celui de l'invention, à partir de laquelle se constitue une technicité sans précédent, c'est plus largement celui de l'« individuation ». Toutefois, c'est bien de la différenciation qu'il s'agit — et pas nécessairement de la personne humaine — du processus par lequel un état indifférencié devient une structure cohérente, un « individu » au sens d'unité intégrée (Simondon, 1958, 1964).

Comment concevoir la genèse d'une différenciation, d'une séparation ou de tout autre « Grand Partage » ? Pour répondre à ce comment, il faut d'abord s'interroger sur le pourquoi. Pourquoi faudrait-il raisonner de la sorte et pourquoi ce raisonnement pose-t-il tant de difficultés ?

Deux doctrines, répond Simondon, s'imposent systématiquement qui s'évertuent à rechercher un *principe* d'individuation sans pouvoir étudier le processus lui-même. Ce principe, terme premier tenu pour responsable de l'état final, l'« individu », est attribué rétrospectivement à l'un ou à l'autre des ingrédients de la réaction.

Dans le premier cas, les qualités de l'individu sont censées être contenues en germe dans des « précurseurs ». Le résultat final résulte du développement de ces potentialités initiales. L'atomisme substantialiste est une variante de ce

raisonnement qui assimile la réaction à une combinaison de particules élémentaires. La construction modulaire, l'assemblage de composants ou le réseau connexionniste sont autant d'applications de cette variante.

Dans le second cas, les caractéristiques finales sont imputées au principe même de la réaction, mécanisme, procédé ou dispositif qui agit sur la substance quelque peu inerte.

Ces deux raisonnements sacrifient à une alternative archétypique qui mérite bien le nom que lui donne Simondon, celui de « schème hylémorphique ». Le rôle déterminant est assigné à l'un ou l'autre constituant, la matière (du grec *hylè*) ou la forme (*morphè*) :

« le principe est supposé contenu soit dans la matière soit dans la forme, parce que l'opération d'individuation n'est pas supposée capable d'apporter le principe lui-même, mais seulement de le *mettre en œuvre* » (Simondon, 1964 : 3).

Pour Simondon, le schème hylémorphique tire sa prégnance des techniques de *moulage*.

Dans les deux cas, une zone est laissée dans l'ombre, celle où se déroule précisément le processus d'« individuation ». Cette zone obscure est supposée *expliquée* par l'un ou l'autre terme de la réaction au lieu d'être traitée comme le moment où l'explication doit être trouvée.

Le couple forme-matière ne suffit donc pas à rendre compte du dynamisme concret de l'opération de prise de forme. La brique d'argile ne résulte pas simplement de la rencontre d'un moule parallélépipédique et d'une masse d'argile. L'individu brique est le produit d'une médiation entre deux chaînes d'opérations préalables, l'une qui prépare le moule, l'autre qui prépare l'argile. Dans chacune de ces opérations interviennent aussi des ressources et des contraintes formelles et substantielles.

La première chaîne prépare ce qui deviendra matière apparemment « première ». L'argile brute collectée dans le marécage, sera d'abord activement préparée à accueillir la forme :

« séchée, broyée, tamisée, mouillée, longuement pétrie, elle devient cette pâte homogène et consistante ayant une assez grande plasticité pour pouvoir épouser les contours du moule dans lequel on la presse, et assez ferme pour conserver ce contour pendant le temps nécessaire pour que la plasticité disparaisse » (Simondon, 1964 : 30).

La deuxième chaîne assure la préparation de la future forme. Il faut construire un moule de forme déterminée, suffisamment résistant et imperméable et tel qu'il puisse s'ouvrir et se fermer sans endommager le contenu. Le moule doit aussi être « apprêté », avec un revêtement adéquat, et saupoudré, pour évi-

ter les adhérences. Ainsi, la substitution de la technique du béton armé à la maçonnerie intègre, en fait, des opérations situées bien en amont du chantier.

Le schème hylémorphique ne retient que les extrémités de ces chaînes sans pouvoir saisir l'unité matière-forme qui se produit dans l'opération énergétique de prise de forme.

« Le schéma hylémorphique correspond à la connaissance d'un homme qui reste à l'extérieur de l'atelier et ne considère que ce qui y entre et ce qui en sort ; pour connaître la véritable relation hylémorphique, il ne suffit pas même de pénétrer dans l'atelier et de travailler avec l'artisan : il faudrait pénétrer dans le moule lui-même pour suivre l'opération de prise de forme aux différents échelons de grandeur de la réalité physique » (Simondon, 1964 : 40).

En amont du moulage, on peut détecter que la matière apparemment brute, par ses propriétés chimiques ou physiques, est déjà « source de formes » et que le moule incorpore des gestes qui lui donnent des qualités également substantielles. Dans le moule, on dépiste en outre un arrangement de molécules sans lequel aucune forme ne pourrait surgir. Enfin, on y découvre aussi des tensions : matière et forme se rencontrent en tant que *forces*, l'expansion active de la matière plastique se heurte à la résistance des parois du moule.

Si le schème hylémorphique méconnaît la complexité de l'opération de prise de forme, s'il entretient une conception biaisée de sa technicité, il ne reflète donc pas fidèlement un procédé technologique. Sorti de la technique, il ne nous en donne qu'une représentation partielle qui dépend d'un atelier divisé et du point de vue où l'on s'y place.

Pour l'ouvrier qui exécute les seules tâches de moulage et de démoulage, la matière « première » — déjà préparée, donc homogène — ne semble pas pertinente pour comprendre le processus d'individuation de la brique. Face à une matière homogène, la qualité de chaque brique, aux yeux de l'exécutant, ne peut venir que du moment du formage. L'opération de moulage est déterminante pour l'ouvrier dont les gestes ne sont jamais identiques (Simondon, 1964 : 60). A chaque instant de sa journée de travail, ses gestes renouvelés varient, en même temps que sa lassitude. Sensible à cette variation — qui n'est définie que par rapport à la répétitivité induite par le moule — l'exécutant aura tendance à surestimer l'information conférée par la forme moule, au détriment de l'histoire dont la matière est dépositaire.

Pour celui qui pense, observe, organise le travail, sans l'exécuter, la forme ne peut être un principe de différenciation mais d'homogénéisation :

« la forme est générique non pas logiquement ni physiquement mais socialement : un seul ordre est donné pour toutes les briques d'un même type ; ce n'est donc pas cet ordre qui peut différencier les briques effectivement

moulées après fabrication en tant qu'individus distincts » (Simondon, 1964 : 60).

Pour celui-là donc, le principe d'individuation réside dans la matière dont il surestimera d'autant plus l'originalité qu'il en est, le cas échéant, aussi propriétaire.

« Dans une civilisation qui divise les hommes en deux groupes, ceux qui donnent les ordres et ceux qui les exécutent, le principe d'individuation, d'après l'exemple technologique, est nécessairement attribué soit à la forme soit à la matière, mais jamais aux deux ensemble » (Simondon, 1964 : 61).

Autrement dit, le schème hylémorphique incorpore une représentation de la division du travail de moulage. Cette représentation est non seulement réductrice du point de vue technique, mais également du point de vue d'autres types de différenciation, qu'il s'agisse de comprendre les processus d'individuation du vivant, ou les processus de socialisation et notamment ceux qui sont mobilisés dans les rapports de travail.

La *prégnance* de la technologie est donc, ici, prégnance d'une mise en œuvre particulière — sociale et incomplète — d'une technique elle aussi particulière, celle du moule.

Pourquoi le procédé de prise de forme est-il devenu, d'entre tous les procédés de fabrication, source privilégiée de représentations ? Simondon esquisse une réponse qui évoque l'histoire de la « chimisation » :

« Seule la dominance des techniques appliquées aux matières rendues plastiques par la préparation peut assurer au schéma hylémorphique une apparence d'universalité explicative, parce que cette plasticité suspend l'action des singularités historiques apportées par la matière » (Simondon, 1964 : 59).

Plastique, la matière apparaît dès lors comme passive dans un moule qui lui imposera activement sa forme, selon une hiérarchie sociale. La forme s'avère plus active parce que formulée : elle

« correspond à ce que l'homme qui commande a pensé en lui-même et qu'il doit exprimer de manière positive lorsqu'il donne ses ordres : la forme est donc *de l'ordre de l'exprimable* » (Simondon, 1964 : 49).

A ce stade, le schéma hylémorphique apparaît comme un paradigme culturel, dont l'histoire remonte à l'antiquité classique, puisque l'auteur retrouve cette même grille dans l'opposition entre l'homme libre et l'esclave, le maître et l'artisan, l'ingénieur et l'ouvrier. En ce sens, ce paradigme ne voile pas seulement la relation technique entre forme et matière qu'il polarise, il masque aussi le rapport historique entre les termes qui les incarnent respectivement.

3. L'artisan et l'ingénieur

Il n'est sans doute pas étonnant d'avoir rencontré dans le milieu de la production des logiques antagonistes qui correspondent respectivement aux deux pôles du schème hylémorphique (voir chapitre IX). C'est dans son ouvrage précédent que Simondon donne à l'histoire le sens qui permet de comprendre les vicissitudes et l'anachronisme du schéma hylémorphique.

Ces deux manières de concevoir la relation technique qui coexistent aujourd'hui, ces deux modes de pensée antagoniques procèdent de deux expériences inconciliables, celle de l'artisan et celle de l'ingénieur.

Dans le premier cas, l'objet technique est avant tout utilitaire, partie prenante de l'entourage familial, depuis l'enfance. Le savoir technique qui s'y construit est « implicite, non réfléchi, coutumier ».

A partir du moment où les techniques mécaniques sont devenues « majoritaires », c'est-à-dire pensées par l'ingénieur, avec les ressources de la rationalité scientifique, ce rapport à l'objet technique abstrait et le savoir qui va de pair deviennent eux aussi dominants.

L'artisan, comme l'enfant, acquiert ses connaissances par une « imprégnation habituelle » profonde et précoce :

« Par là même, ce technicien fera consister ses connaissances en *tours de main* possédés presque d'instinct, et confiés à cette seconde nature qu'est l'habitude. (...) L'artisan sera comme un magicien, et sa connaissance sera opératoire plus qu'intellectuelle ; elle sera une capacité plus qu'un savoir ; par nature même, elle sera secrète pour les autres, car elle sera secrète pour lui-même, à sa propre conscience » (Simondon, 1958 : 89).

De nos jours, paysans et bergers restent comme l'étaient autrefois artisans, mineurs et marins : « experts au sens étymologique du terme » (du latin *experiri* : faire l'essai de, expérimenter), leur habileté procède d'une « symbiose » prolongée. Cette formation technique, informulable, intransmissible, est, pour cette raison même, rigide, initiatique, exclusive et ne vaut que pour la société qui produit la technique correspondante et est en même temps structurée par celle-ci.

C'est exactement ce type de savoir-faire dont Marcel Detienne et Jean-Pierre Vernant ont étudié la relégation dans la Grèce ancienne (Detienne, Vernant, 1974). Longtemps méconnue des hellénistes, méprisée par les philosophes de l'antiquité, la *mêtis*, intelligence pratique et apanage féminin, a été immédiatement engloutie. En avalant sa première épouse, la déesse Mêtis, Zeus confisqua le pouvoir de la ruse, en même temps qu'il redistribua les savoirs. De l'épopée homérique jusqu'à la fin de l'Antiquité, la *mêtis* a trouvé son terrain d'élection dans les affaires humaines. Elle resurgit comme intelligence polymorphe capable d'agir sur « le devenir, le changement et ce qui ne

reste jamais semblable à soi ». Elle emprunte des détours, en s'appuyant sur deux qualités essentielles, la finesse d'esprit et le coup d'oeil. Connaissance « oblique », approximative, fondée sur des signes, elle apparaît chez le pilote qui tient le gouvernail du navire, ou le médecin :

« Pour s'orienter dans ce monde de symptômes mouvants le médecin doit disposer de toutes les ressources d'une intelligence aussi polymorphe que son adversaire protéiforme : il doit faire preuve d'autant de polytropie que le héros d'Homère aux mille tours » (Detienne & Vernant, 1974 : 299).

De même, la connaissance du devin ou de l'homme politique est conjecturale :

« elle permet de deviner une similitude entre des choses à première vue profondément différentes. C'est une opération intellectuelle qui se situe à mi-chemin entre le raisonnement par analogie et l'habileté à déchiffrer les signes qui relie le visible à l'invisible » (Detienne & Vernant, 1974 : 302).

Polyvalent, capable d'interpréter des signes, d'anticiper les difficultés qu'il s'agira de résoudre par des voies informelles, l'antique savoir-faire, réhabilité en 1974, a singulièrement peu vieilli, à en juger par ses affinités avec celui qu'ont rendu visible les nouvelles applications de l'électronique.

La formation technique dispensée par l'*Encyclopédie* (de Diderot et d'Alembert) représente, en revanche, le type même de l'éducation rationnelle. Universelle par son public, sa méthode et son enseignement, elle produit une dynamique sociale que l'imprimerie seule n'avait pu susciter. Il faut en effet que la gravure ait atteint son plein développement pour diffuser beaucoup de savoir-faire à l'aide de quelques croquis (Dagognet, 1973 : 154). L'image, accessible à tous, peut ainsi évanouir le mystère du tour de main au moment même où les corporations sont abolies.

Jusqu'au XVIII^e siècle, la représentation symbiotique de l'acte technique est adéquate, reprend Simondon : les outils et instruments portés par l'homme prolongent son corps pour mieux l'« associer » à son milieu. Dès l'industrialisation, ce n'est plus l'homme mais la machine qui devient l'individu technique, le « porteur d'outils ».

« L'homme, dégagé de cette fonction d'individu technique qui est la fonction artisanale par essence, peut devenir soit organisateur de l'ensemble des individus techniques, soit aide des individus techniques » (Simondon, 1958 : 78-79).

Le misonéisme technique, comme la nostalgie de l'artisanat, se méprennent sur le sens de la substitution :

« l'homme se trouve en conflit avec le souvenir qu'il a de lui-même » (Simondon, 1958 : 81).

La machine ne paraît usurper l'homme que dans la mesure où celui-ci n'assumait qu'une fonction parcellisée parmi d'autres, remplaçant, avant la lettre, la machine.

La polémique entre les machinistes et anti-machinistes que décrit Butler, dès 1872 dans *Erewhon*, met précisément en scène cette contradiction entre une hypothèse symbiotique déconnectée, venue de nulle part (*Erewhon* est un anagramme de *nowhere*) et des arguments conjoncturels (Butler, 1920). A l'origine de la controverse se situe, en effet, le pari de penser la machine comme un dispositif organique parmi d'autres. Car si l'on veut bien admettre que la nature bricole, que chaque espèce génère et exploite des astuces techniques pour survivre, qu'elle se comporte parfois machinalement, alors, l'invention technique perd sa spécificité d'artefact. La fabrication d'une coquille d'œuf dans le corps de la poule n'est-elle pas également une œuvre de poterie ? Le nid où l'œuf sera déposé n'est-il pas un dispositif mécanique, au même titre que le coquetier ? Coquille et coquetier ne sont-ils pas, d'ailleurs, « deux modes d'une même fonction » ? (Butler, 1920 : 237).

Or, s'interroge l'anti-machiniste, la locomotive restera-t-elle cette sorte de « cheval économique » ? L'homme ne risque-t-il pas de devenir « le parasite des machines ? » (Butler, 1920 : 244-245). On aurait tort, explique-t-il, de faire de la conscience et de la reproduction l'apanage du vivant. Parle-t-on de la conscience de la plante carnivore qui referme ses pétales sur la mouche et non sur une brindille ?

Les machines ont assurément besoin de l'homme pour se reproduire :

« nous n'aurons jamais le spectacle d'une union féconde entre deux locomotives, avec leurs petits jouant devant la porte du hangar (si vif que soit notre désir de contempler ce spectacle) » (Butler, 1920 : 249).

N'est-ce pas aussi le cas du trèfle rouge qui demande le concours actif du bourdon pour assurer sa fertilisation ? A ce stade, cette relation reste encore symbiotique et son issue incertaine, mais à partir du moment où la dépendance est interprétée comme relation de l'individu à la machine, la menace se précise :

« L'homme doit son âme elle-même aux machines ; elle est un produit de la machine ; il pense comme il pense, il sent comme il sent, grâce aux changements qu'ont opérés en lui les machines, et leur existence est pour lui une question de vie ou de mort, exactement comme son existence est pour elle une condition *sine qua non* » (Butler, 1920 : 245).

La réfutation de l'antimachinisme cultive la voie symbiotique, considérant les dispositifs mécaniques comme des organes « extra-corporels ». Tout comme Polanyi (voir chapitre v) envisage la manière dont nous incorporons un instrument pour appréhender le monde, par immersion, à l'instar de l'aveugle

qui perçoit par sa canne, les machinistes verront dans les dispositifs mécaniques un mode de développement de l'organisme humain, « chacune des inventions passées s'ajoutant aux ressources du corps ». L'homme est un « mammi-fère machiné », capable de faire d'une bêche un prolongement de son bras et capable aussi de mettre en commun ces sortes de prothèses :

« un train n'est pas autre chose qu'une botte de sept lieues que cinq cents personnes peuvent posséder ensemble » (Butler, 1920 : 264).

Alors que les anti-machinistes adoptent une vision mécaniste du « porteur d'outils », les machinistes, en revanche, oublient que l'histoire continue et que les hommes ne possèdent pas tous les trains de la même manière.

Ainsi, répondrait Simondon :

« Capital et travail sont deux modes d'être aussi incomplets l'un que l'autre par rapport à l'objet technique, (...) le travail possède l'intelligence des éléments, le capital possède l'intelligence des ensembles » (Simondon, 1958 : 118-119).

Leur apparente symétrie ne signifie pourtant pas qu'ils soient complémentaires. Il ne suffit pas de les réunir pour saisir la technicité dont est dépositaire l'objet technique.

4. La transduction

La difficulté à concevoir un processus de différenciation fait écho à cette incapacité qu'entrevoit Cornélius Castoriadis à penser la création *ex nihilo* (Castoriadis, 1978). Cette incapacité entretenue par la philosophie occidentale est, dit-il, perceptible, dès ses origines, dans la pensée grecque. Déjà chez Homère, *technè* désigne non seulement l'acte de produire (au sens de *to make* et non de *to do*, précise l'auteur), construire ou fabriquer, mais la bonne manière de le faire, « l'acte approprié ». En ce sens, *technè* serait à *mètis* ce que le *one best way* sera au savoir-faire informel. Progressivement d'ailleurs, *technè* désignera la méthode efficace, puis le « savoir rigoureux » et, enfin, chez les stoïciens, l'« habitus créateur de chemin »². Ce n'est que beaucoup plus lentement, explique Castoriadis, qu'évoluera le sens de la création (*poièsis*) dans ses rapports avec la *technè* :

« Ce qui fait exister autre chose que ce qui déjà était, ou bien est *physis* (et donc l'autre chose n'est pas vraiment autre), ou bien est *technè*, mais la *technè* procède toujours à partir de ce qui est déjà là, elle est assemblage, ajustement réciproque, transformation appropriée des matériaux » (Castoriadis, 1978 : 223).

Cette impossibilité à penser l'innovation autrement que comme révélation d'un principe antérieur ou comme recombinaison d'éléments préexistants sera ensuite réincarnée dans l'homme créateur. La *technè* (de Platon, revue par

Aristote, selon Castoriadis) devient une *hexis* (habitus, disposition permanente acquise) capable soit d'imiter la nature, soit d'effectuer ce que la nature ne peut réaliser. Or cette deuxième possibilité se ramène finalement à la première, indique Castoriadis, puisqu'aussi bien chez Aristote, cette capacité de créer trouve son principe dans la nature de l'homme et se réduit à la concrétisation d'une possibilité qui préexiste dans la nature.

Si, en revanche, l'on pousse à son terme l'idée que la technique crée ce que la nature ne peut accomplir, à l'encontre de ce que la tradition du mimétisme nous laisse concevoir, alors, explique Castoriadis, nous pourrions la penser comme authentique création : mise à contribution de ce qu'il y peut y avoir de « rationnel » et d'indéterminé dans le monde. Leroi-Gourhan a abondamment illustré comment la technique prend appui sur le réel, au risque de surestimer la rationalité qu'incarnerait la réalité. Il est frappant de constater que Castoriadis lui fait une objection du même type que celle du mathématicien Thom à Piaget (voir chapitre précédent) :

« s'il est « normal que les toits soient à double pente, les haches emmanchées, les flèches équilibrées au tiers de leur longueur », il n'est ni « normal » ni « anormal » qu'il y ait des maisons, des haches et des flèches, c'est « arbitraire ». (...) Il est vrai qu'il y a « des solutions obligatoires » ; mais il est tout aussi essentiel d'observer qu'il n'y a pas, pour l'homme, des problèmes obligatoires » (Castoriadis, 1978 : 232).

Pour arriver à concevoir une transformation comme constitution à partir de « rien », ou plutôt à partir de tout autre chose que ce que nous voyons après coup, il faut donc reconstituer les épisodes qui mènent à une fabrication, à une matière moulée.

En posant et reformulant ce problème, Simondon a déjà élaboré les moyens de le surmonter. Vu de l'intérieur, le moulage n'apparaît plus comme mise en œuvre d'un principe ou bien substantiel ou bien formel. A ce moment, la forme et la matière ne font qu'un. Ce n'est qu'à l'issue des tensions dont elles sont le siège qu'elles vont se désolidariser pour produire l'individu-brique distinct du moule. Dès que le procédé est standardisé, avec un moule réutilisable, il nous montre des « inputs » préalablement séparés, déjà préparés et nous distrait du contenu de la boîte noire. Non content d'« entrer dans le moule », Simondon explore aussi cette zone laissée obscure qui concerne plus généralement tout processus où se produit une transformation radicale, l'invention, l'ontogenèse, l'innovation technique.

Comment concevoir l'individuation, c'est-à-dire ce processus par lequel un « individu » (être, chose, objet ou idée) qui n'existait pas vient à exister, sans en présupposer le principe ? Envisager que l'identité d'un individu soit contenue dans ses éléments substantiels ou dans une matrice génératrice ne fait, en

effet, que contourner le problème en postulant que l'histoire est déjà écrite, ne serait-ce qu'en filigrane. Il n'est pas possible de comprendre ce processus à partir de son résultat, ni de le décrire à partir des termes qui en sont le résultat. Gilbert Simondon propose alors de suivre ce devenir de l'être à partir d'un état préindividuel qui n'a pas d'identité stable — sinon il n'y aurait pas de véritable transformation — mais qui dispose d'une *unité transductive* :

« c'est-à-dire qu'il peut se déphaser par rapport à lui-même, se déborder lui-même de part et d'autre de son *centre* » (Simondon, 1964 : 16).

Soit un être hétérogène mais instable, c'est-à-dire un état initial qui est le siège de tensions ; dès que ces tensions l'amènent à se déphaser en dimensions multiples, il se structure selon celles-ci. La *transduction* désigne une opération de propagation structurante de proche en proche :

« chaque région de structure constituée sert à la région suivante de principe de constitution, si bien qu'une modification s'étend ainsi progressivement en même temps que cette opération structurante » (Simondon, 1964 : 18).

L'image la plus simple vient de la croissance cristalline : lorsque le cristal étend sa structure réticulaire, chaque couche déjà constituée sert de « base structurante à la couche en train de se former ». Cette image qui fait immédiatement penser au réseau, se complique dès que des êtres vivants sont impliqués.

Simondon a d'abord introduit cette notion de transduction à partir des dispositifs qui transmettent de l'information ; ces circuits disposent d'une marge d'indétermination telle qu'entre l'énergie potentielle qui entre et l'énergie actuelle qui sort, intervient un médiateur (le transducteur) qui module cette relation en fonction du signal capté, c'est-à-dire de l'information fournie au transducteur (Simondon, 1958 : 142-143).

Le transducteur vivant, cependant, n'a pas besoin qu'on lui donne l'information pour moduler son énergie, il peut l'inventer parce qu'il est capable de résoudre un problème. Il est capable de modifier les formes qui sont les données mêmes du problème (Simondon, 1958 : 144).

Littéralement, résoudre un problème c'est enjamber un obstacle qui se trouverait en avant ; il faut pouvoir entrevoir quelque chose qui n'est pas encore mais pourrait être :

« la faculté que possède le vivant de se modifier en fonction du virtuel est le sens du temps, que la machine n'a pas parce qu'elle ne vit pas » (Simondon, 1958 : 145).

Dans le domaine du savoir, l'invention illustre bien cette activité :

« ni inductive, ni déductive, mais transductive, c'est-à-dire qui correspond à une découverte des dimensions selon lesquelles une problématique peut être

définie ; elle est l'opération analogique en ce qu'elle a de valide » (Simondon, 1964 : 19).

En psychologie, la notion de transduction a, du reste, été utilisée pour caractériser une forme de pensée syncrétique, procédant par comparaison entre deux objets singuliers ou par raisonnement du particulier au particulier (Mialaret, 1979 : 441).

Dans l'histoire des techniques, par exemple, il y a invention lorsqu'une solution imaginée à partir de virtualités perçues dans des éléments techniques, conduit à modifier les données du problème. Autrement dit, à l'état élémentaire, certains objets sont porteurs d'une technicité qu'ils peuvent transmettre par transduction, pourvu que l'inventeur l'anticipe. L'invention proprement dite produit une relation de codétermination entre les structures de l'objet technique et ce qui pourrait devenir son milieu « associé ». Dès ce moment, l'objet technique a changé de mode d'existence, il s'est individualisé, c'est-à-dire a atteint une cohérence et une relative stabilité, jusqu'à nouvel ordre. La solution du problème, dans ce cas, ne peut être graduelle : ainsi individualisés, les objets techniques existent tout entiers ou pas du tout, « comme une voûte qui n'est stable que lorsqu'elle est achevée » (Simondon, 1958 : 56). Ces « individus techniques » ne sont viables qu'avec leur milieu associé, ils sont « la cause de leur condition de fonctionnement » (1958 : 57).

Alors que le schéma hylémorphique « fait de l'individu le terme possible d'une relation », la transduction permet de l'appréhender comme « théâtre et agent d'une relation », comme « activité relationnelle qui se perpétue en lui » (Simondon, 1964 : 69, 71). Ce n'est qu'après ce processus que l'« individu individué » se manifeste sous l'angle de la forme ou de la matière, mais l'opération se déroule « au sein d'une réalité plus riche que l'individu qui en résulte » (Simondon, 1964 : 72)³.

Est-ce à dire que cette dynamique représente l'état de régime ordinaire de tout événement et que la transduction constitue aussi une théorie générale de la connaissance, de l'action, de l'être ?

Assurément pas, les cas de reproduction et de mise en forme standardisée entretiennent précisément les résurgences du schéma hylémorphique. Des objets peuvent être produits et reproduits sans invention, des informations transmises sans compréhension. Une fois individualisé, et tant qu'il le reste, l'objet technique « vient après le savoir, et ne peut rien apprendre » (Simondon, 1958 : 46). Ceux dont la technicité n'est pas encore disponible pour un nouveau milieu associé résistent à la transduction, soit parce qu'ils sont « hypertéliques », suradaptés à un milieu exclusif, soit au contraire parce que le milieu n'est pas strictement indispensable à leur fonctionnement, que l'association est relativement contingente. D'ailleurs, le moule fait partie du mode

d'existence de certains objets techniques qui, une fois parvenus à l'état de produits, peuvent se comporter comme agents et pétrir une civilisation. Ainsi, l'objet artisanal est façonné à la mesure de besoins qui lui sont extérieurs. Au contraire, en milieu industriel l'objet technique impose sa cohérence à l'utilisateur :

« Les besoins se moulent sur l'objet technique industriel, qui acquiert ainsi le pouvoir de modeler une civilisation. (...) Lorsqu'une fantaisie individuelle réclame une automobile sur mesures, le constructeur ne peut mieux faire que de prendre un moteur de série, un châssis de série, et de modifier extérieurement quelques caractères, en ajoutant des détails décoratifs ou des accessoires raccordés extérieurement à l'automobile comme objet technique essentiel : ce sont ces aspects inessentiels qui peuvent être faits sur mesure, parce qu'ils sont contingents » (Simondon, 1958 : 24).

A partir du moment où la standardisation s'étend non seulement aux familles d'éléments mais à leurs relations (par normalisation des connexions ou compatibilité modulaire), alors la diversification peut devenir inhérente à l'ensemble, dans les limites des combinaisons permises. De tels composants ne se prêtent guère au bricolage et n'inspirent que des perfectionnements limités ; ils n'induisent pas de problème à résoudre mais transmettent des solutions ou des représentations toutes faites. A ce stade, ils se comportent aussi comme des moules, capables de « modeler une civilisation ».

La lecture sélective de l'œuvre de Gilbert Simondon ne fournit pas de recette pour penser des transformations en tous genres. Transformée en grille d'analyse, en moule, elle serait comme ces objets techniques qui, venus après le savoir, ne peuvent « plus rien apprendre ». Elle n'impose pas l'omniprésence de la transduction mais se ménage la possibilité de l'identifier ; par là même, elle se donne aussi les moyens de considérer les termes d'une situation comme des produits qui ne sont ni finis ni donnés.

L'individuation, faut-il le rappeler, n'a pas ici le sens d'une construction produite par l'individu mais d'un processus de production de l'individu et le terme « individu » n'est pas réservé à l'homme mais à tout ce qui apparaît indivisible à un moment déterminé. Cette précision s'impose tout spécialement au terme de l'exploration d'un domaine de recherche où l'intersubjectivité donne souvent raison à l'acteur et où abondent les méthodologies individualistes.

Reconsidérés sous l'angle de la transduction, les procédés techniques vont ainsi apparaître comme de puissants agents de socialisation, comme partie prenante d'une structure d'acquisition intrinsèquement sociale.

Notes

¹ On ne s'étonnera pas de voir Alfred Espinas présenté comme pionnier de la « nouvelle synthèse » conçue par un sociobiologiste tel que Edward O. Wilson (Wilson, 1975 : 16).

² *Hexis hodopoiètikè* : *hexis* désigne une capacité résultant de l'expérience, une disposition acquise par habitude, et le verbe *hodopoiein* recouvre à la fois l'acte du pionnier (frayer un chemin), l'effet de communication (rendre accessible) et le moyen, la codification (soumettre à des règles, à une méthode). A ce titre, Frederick W. Taylor répond parfaitement au profil de l'*hexis hodopoiètikè*.

³ L'*enaction* de Varela ressemble à la transduction, à ceci près que les sous-systèmes étant affectés de fonctions spécialisées, le principe d'auto-organisation n'est pas complètement déterminé mais il est fortement contraint et relativement fermé (voir chapitre x). Si la relation « transductive » trouve une application, c'est plutôt dans l'approche éthologique originale de Daniel Stern qui a véritablement cherché à décrire l'émergence du sens chez le nourrisson sans faire appel à des précurseurs d'une représentation du monde. Il décrit ce processus d'« accordage » affectif où se reconstruisent constamment les termes d'une relation qui n'est pas seulement fusionnelle. Ainsi, l'adulte qui se surprend à « parler bébé » ne condescend pas à se mettre au niveau du nourrisson. Au contraire, il l'élève littéralement en le traitant comme s'il pouvait converser, il actualise des virtualités (Stern, 1989).

CHAPITRE XII

Les traces de l'habilitation

« Le Français dit : *l'appétit vient en mangeant* ; issu de l'expérience ce principe reste vrai, même lorsqu'on le parodie sous la forme ; *l'idée vient en parlant*. Lorsque je consulte des dossiers à ma table de travail, je m'efforce souvent dans une affaire embrouillée de trouver le point de vue qui me permettra de me faire un jugement. (...) Et, si j'en parle à ma sœur qui travaille derrière moi, alors je trouve ce que même une réflexion de quelques heures ne m'aurait pas permis de trouver. Non qu'à proprement parler elle m'ait *donné* la solution. (...) Non plus — même si c'est pourtant ainsi que les choses se passent très souvent — qu'elle m'ait conduit à force de questions habiles jusqu'au point que je cherche. Mais parce que j'ai une idée vague, en rapport avec ce que je cherche, j'entame hardiment mon discours, et, tandis qu'il progresse et que je suis dans l'obligation d'y mettre un terme, mon esprit remodèle cette idée inextricable jusqu'à sa complète intelligibilité, si bien qu'à mon grand étonnement la connaissance s'achève avec la période. (...)

La situation est tout à fait différente quand l'élaboration de l'idée précède le discours. Le rôle de l'esprit se limite alors à la simple expression de l'idée et cette activité, bien loin de le stimuler, contribue plutôt à le détendre. Si donc une idée est exprimée de façon confuse, on ne peut pas pour autant conclure qu'elle ait été conçue confusément, car il se pourrait plutôt que les idées les plus contournées soient celles qui ont été pensées le plus clairement ».

Heinrich VON KLEIST

1. La mise en forme intellectuelle

L'archétype du moulage n'est donc pas dépourvu de valeur pour penser des transformations, à condition de ne pas laisser dans l'obscurité l'ensemble du processus de mise en forme, avec ses tensions. Le programme d'Espinass a ainsi pu être relayé par les auteurs qui ont cherché à comprendre les différenciations cognitives produites par les techniques de communication.

Pour des ergonomes tels que Leplat et Pailhous, la technique est sociale par ce qu'elle communique. Elle transmet de l'habileté, passe dans la « mémoire collective », se réfère « à un groupe d'utilisateurs sinon à une institution » (Leplat, Pailhous, 1981 : 276). Le tour de main du retoucheur décrit par Robert Linhart dans *L'établi* (Linhart, 1978) ne deviendra, disent-ils, technique que le jour où il cessera d'être un secret individuel pour être transmis à d'autres ouvriers. En ce sens, les procédés de transmission d'informations et les moyens de communication ne font qu'accuser le caractère inextricable des trois termes : technique, social et intellectuel. Ainsi, un ustensile aussi rudimentaire que le panier permet de transporter plusieurs objets en un seul parcours jusqu'au lieu où ils seront redistribués, échangés, c'est-à-dire le marché. Premier « médium » selon Pierre Janet, le panier instaure aussi la représentation et la mémoire de l'espace et du temps qu'il a permis de conquérir (Dagognet, 1973 : 8-10).

À partir du moment où la distinction entre tâches manuelles et intellectuelles est relativisée, l'expression « technologie intellectuelle » (Goody, 1979 ; Lévy, 1990) présente un caractère aussi redondant que celle de « compétence sociale ». Il ne faut pas être gaucher pour savoir que le dispositif technique le plus élémentaire comporte dans sa conception des principes qui peuvent être des ressources, des contraintes voire des prothèses pour l'utilisateur. Il ne faut pas être particulièrement maladroit non plus pour admettre que les objets techniques, tels qu'ils sont produits et distribués, supportent d'être manipulés dans l'ignorance des principes qui les sous-tendent et même, dans une certaine mesure, en dépit du « bon sens » escompté par le concepteur. Il n'y a pas nécessairement de rapport entre l'ingéniosité incorporée dans un dispositif, la méthode qu'il pourrait requérir et celles qu'il tolère, quoi qu'en dise ou non l'éventuel mode d'emploi. Voilà encore de quoi entretenir les doutes sur les nouvelles compétences qui devraient forcément conditionner l'usage des nouvelles technologies (Perriault, 1989).

L'empreinte des techniques de communication n'est pas transparente et s'exerce de manière beaucoup plus subtile. Sans réduire un message au moyen matériel de sa transmission, l'anthropologue Jack Goody s'est attaché à éprouver les effets des procédés graphiques sur les contenus transmis (Goody, 1979). Évitant de faire du « Grand Partage » entre pensée sauvage et pensée

domestiquée le principe d'interprétation des différences entre cultures, Goody cherche à en expliquer la genèse, à analyser les instruments de la « domestication » de la pensée.

Résolument polémique, la perspective historique et anti-structuraliste qui guide l'analyse de Goody dépasse parfois les moyens de son argumentation. Malgré la diversité des voies où peuvent se développer les procédés graphiques, ils semblent s'inscrire dans une direction d'ensemble qui laisse place à des interprétations évolutionnistes (Lévy, 1987).

L'analyse des graphismes typiques — le tableau, la liste, la formule et la recette — indique pourtant que le processus de différenciation, au demeurant irréversible, ne se déroule pas inexorablement.

La *liste* introduit une discontinuité dans le cours d'un discours oral ou écrit, produit une disposition spatiale qui peut être saisie immédiatement, lue dans différents sens ou suivant l'*ordre* qu'elle impose. Transformant un énoncé en énumération, elle « facilite » la numérotation, la mise en catégories « plus visibles » et « plus abstraites » (Goody, 1979 : 150). Lexicales, administratives ou événementielles, les listes prennent part à une organisation économique ou étatique complexe, servent de « méthodes de formation » ou encore de « jeu intellectuel ».

Cette idée se retrouve d'ailleurs chez Pierre Bourdieu qui considère les énigmes, joutes rituelles, jeux, structures de parenté, structures lexicales et grammaticales comme autant d'occasions d'intérioriser, par exemple, les schèmes de la division sexuelle du travail (Bourdieu 1980) :

« Entre l'apprentissage par simple familiarisation, dans lequel l'apprenti acquiert insensiblement et inconsciemment les principes de l'« art » et de l'art de vivre, y compris ceux qui ne sont pas connus du producteur des pratiques ou des œuvres imitées, et la transmission explicite et expresse par prescription et préceptes, toute société prévoit des *exercices structuraux* tendant à transmettre telle ou telle forme de maîtrise pratique... » (Bourdieu 1980 : 126).

Pour sa part, Goody est plutôt frappé par la différence entre des généalogies transmises par voie orale et des pratiques graphiques. Les listes ne reflètent pas directement une configuration spatiale ou sociale. Elles constituent, en effet, un bon exemple de cette rupture, de « cette décontextualisation » que suscite l'écriture. Le simple fait d'établir des listes de proverbes, tirés du contexte initial de la tradition populaire, permet de les juxtaposer, de les analyser, de les classer. Cette formalisation inaugure des perspectives d'abstraction, constitue une occasion de progrès scientifique, mais il faut prendre garde à ne pas la traiter de manière anachronique. Cela reviendrait à confondre, comme l'aurait fait le structuralisme, méthodologie et ontologie (Goody, 1979 : 122 *sqq.*).

Un autre procédé graphique, la *formule*, établit un rapprochement entre les formes transmises oralement et la littérature écrite. Cependant les premières, estime Goody, s'apparentent plus au genre standardisé ou au thème sur lequel sont recrées des variations. Avec le développement de l'écriture et des exercices de recopiage et de répétition, les fonctions d'auteur et d'exécutant se séparent. La formule au sens strict, dont l'exemple-type est l'équation, est réductrice. Pour introduire la réversibilité dans le message, elle s'appuie sur des notations « abstraites, décontextualisées et arbitraires » (Goody, 1979 : 214-216).

En tant que matrice de lignes et de colonnes, le *tableau* combine les propriétés des listes et des formules. Le tableau « met en forme » les deux axes de l'écriture, méthode qui sera considérablement amplifiée par la mécanisation de celle-ci. Le tableau n'est pas seulement une ressource pour la pensée classificatoire mais une contrainte, une incitation à classer :

« car chaque place du tableau *doit* être remplie ; le schème ne tolère aucune case blanche, la matrice a horreur du vide » (Goody, 1979 : 258).

Tous ces procédés d'enregistrement, de découpage, de manipulation ne constituent pas seulement des moyens de raisonner et des manières de connaître ; ils induisent aussi des modes de pensée. Les formules, les listes, les tableaux, l'écriture, produisent, en effet, une sorte de « recodage linguistique » (Goody, 1979 : 193). Cette notion de « recodage », développée par George Miller, désigne d'abord la capacité de mémoriser des éléments par un procédé de regroupement (Miller, 1954, 1974). Cette réorganisation n'est pas seulement quantitativement économique, elle l'est aussi qualitativement par le sens qui lui est donné. C'est exactement ce que nous faisons, explique Miller, chaque fois que nous reformulons en termes qui nous sont familiers, une idée ou une scène. Le souvenir que nous en aurons sera, dès lors, marqué par cette traduction en images ou en mots, au point d'en déformer la restitution ou le témoignage (Miller, 1974 : 361). La décontextualisation organisée par le formalisme graphique modifie non seulement les modalités de perception et de mémorisation, mais aussi les capacités de représentation. Elle produit donc une nouvelle « aptitude intellectuelle ».

Ainsi, les procédés graphiques transforment le sujet en même temps qu'ils constituent l'objet représenté :

« ce qui tendrait à dissoudre partiellement la frontière établie par les psychologues et les linguistes entre « compétence » et « performance » » (Goody, 1979 : 60).

Samuel Butler ne disait pas autre chose lorsqu'il parlait de l'homme comme d'un être « machiné », sentant par le truchement des machines et pen-

sant grâce aux changements produits en lui par les techniques (voir chapitre précédent).

A partir du moment où Espinas considéra la standardisation des représentations collectives conférée par la pratique généralisée de l'écriture, il entrevit déjà un enjeu analogue :

« L'ensemble des opérations qu'on appelle la Raison, est chose collective. S'il en est ainsi, la Sociologie peut revendiquer comme étant de son domaine une bonne partie de ce qui est d'ordinaire considéré comme le champ de la Psychologie, ou du moins, il y a entre les deux sciences une zone frontière assez étendue » (Espinas, 1897 : 10-11).

En s'intéressant aux « techniques de communication », au rapport entre structures matérielles et intellectuelles, Goody renoue un fil qui n'était pas complètement interrompu dans la recherche. S'interrogeant sur les transformations de la perception et des capacités de l'homme dans la civilisation technique, Friedmann lui-même cherchait en psychologie des arguments en faveur de la plasticité des capacités intellectuelles. Sans surmonter par l'« action réciproque » le dualisme « homme-milieu », Friedmann faisait valoir, dès 1942, la fécondité d'une approche historique de la perception, à l'aide de « documents anthropologiques et littéraires » (Friedmann, 1966 : 57).

La lecture de Goody évoque irrésistiblement l'œuvre de Marshall McLuhan qu'il ne cite pourtant pas (McLuhan, 1968, 1977). En revanche Goody se réfère beaucoup au psychologue Bruner qui lui-même semble avoir tiré parti de la lecture de McLuhan (Bruner, 1987). Il y a plusieurs manières d'interpréter l'idée de McLuhan que « le message c'est le médium ». Pour Dagognet, qui s'est intéressé aux aspects heuristiques du formalisme graphique et iconographique, le contenant détermine résolument le contenu (Dagognet, 1973 : 8). De son côté, Umberto Eco a de bonnes raisons de souligner que l'interprétation du message médiatique n'est jamais complètement déterminée (Eco, 1985 : 177-188). Or l'utilisation de média — par exemple, la télévision, cette « école parallèle » (Friedmann, 1979 : 87-106) — ne consiste pas simplement à « recevoir », plus ou moins activement, un contenu idéologique transmis. Et la forme de ce contenu ne relève pas seulement du style ou de la culture technique (Jouet, 1990), mais aussi de la stratégie cognitive qu'il s'associe (Sfez, 1990).

Qui se souvient d'avoir appris à voir un film ? McLuhan a montré, dans le cas particulier du cinéma, ce que cette représentation mobilise d'expérience. C'est ainsi qu'un film d'éducation sanitaire projeté dans un village africain n'a pas produit l'effet recherché. Non seulement les habitants n'ont pas « compris » la scène qu'on leur projetait mais ils ne l'ont même pas perçue. En revanche, ils en ont retenu un détail anodin, l'image d'un poulet traversant le

champ, l'espace d'une seconde et dont l'équipe « éducative » n'avait même pas remarqué la présence. Après coup, il s'est avéré que les spectateurs, inaccoutumés à fixer l'avant-plan de l'image, comme le font apparemment les habitués du cinéma, scrutaient des détails sans jamais pouvoir balayer complètement chaque image (McLuhan, 1977 : 81-83).

Le traitement de texte, pour prendre un exemple plus actuel, peut ainsi renouveler complètement les stratégies des auteurs dont l'idée vient en écrivant. Les chercheurs qui ont étudié les procédés de rédaction ont en effet décrit deux styles de composition caractéristiques : la « stratégie Mozart » et la « stratégie Beethoven » (Daiute, 1985). Les Mozartiens préparent un plan, le respectent, écrivent clairement et opèrent des corrections progressives et ponctuelles. Les Beethoveniens rédigent vite et abondamment, mais doivent procéder à des remaniements complets de leur texte. Certains auteurs polyvalents adoptent alternativement l'une ou l'autre procédure selon le type de texte. La stratégie Mozart est évidemment plus adaptée à la préparation de rapports techniques qu'à la composition d'une histoire ou à l'élaboration du premier jet d'un essai. Les principes du traitement de texte, qui tendent à organiser le document en paragraphes modulaires et hiérarchisables, rationalisent et optimisent la « stratégie Mozart ». La plupart des Beethoveniens endurcis devront, en revanche, reconsidérer leur approche intégrée pour tirer pleinement parti des ressources de la rédaction « flexible » (Anis, Chiss, Puech, 1988). L'aptitude intellectuelle constituée par l'assimilation des techniques graphiques peut ainsi connaître de nouveaux rebondissements, de nouveaux épisodes de « recodage » au sens de Miller et Goody ou de véritables « transductions » au sens de Simondon.

Lorsqu'à son tour Lévy tentera de poursuivre l'histoire des « technologies intellectuelles » amorcée par Goody, il insistera sur les possibilités qu'elles ouvrent mais ne déterminent pas (Lévy, 1990). Dans *La machine univers* (Lévy, 1987), l'informatique apparaissait, au même titre que l'écriture, comme une « mutation anthropologique » propre à structurer l'expérience et qui serait « conséquence » ou brusque matérialisation d'une idéologie du calcul, remontant aux origines de la pensée occidentale. Revenu de cette approche, Lévy inverse apparemment le sens de « l'évolution », en même temps qu'il tente de réintroduire les singularités dans l'histoire et propose de considérer les *technologies de l'intelligence* comme ressources, moyens, possibilités, nourries par les circonstances.

En décrivant les principes de cette application particulière que constitue l'*hypertexte*, Lévy fournit les moyens d'illustrer le rapport entre « raison graphique » et informatique. Ce faisant, il actualise, d'une certaine manière et à quelques étapes près, l'idée de McLuhan selon laquelle un nouveau milieu technique est toujours saisi par un ancien :

« le contenu d'un moyen de communication est toujours un ancien moyen de communication » (McLuhan, 1968 : 24)

Ainsi les dispositions spatiales que l'imprimerie a pu généraliser — « pagination régulière, table des matières, têtes de chapitre, index, tableaux, schémas et diagrammes » (Lévy, 1990 : 109) — sont réactivées par les applications de l'ordinateur et avec elles, un « nouveau style cognitif ».

Dès le début des années soixante, la formule de l'*hypertexte* apparaît, en effet, comme un instrument de recherche active, permettant de naviguer à travers des documents comme dans une encyclopédie dont on suivrait ou non les renvois (*Micro-systèmes*, février 1989 : 105-113). Lorsque nous feuilletons un livre, lorsque nous utilisons un index, nous le traitons comme un hypertexte. Le terme *browsing* (butinage) a été introduit pour désigner cette exploration, correspondant en quelque sorte au *zapping* audio-visuel. Ce texte « à géométrie variable » généralise en quelque sorte les méthodes de « littérature potentielle » notamment imaginées par Raymond Queneau (OULIPO, 1973)¹. Pour Lévy, l'hypertexte est en passe de devenir la « nouvelle norme » de lecture, d'écriture, voire, d'analyse. Evoluer dans un hypertexte, c'est donc adopter un parcours dans un réseau modulaire.

Sans présager de l'avenir de cette norme, on ne peut rester insensible aux effets curieux que produit en retour l'hypertexte sur la lecture. Ces récits d'aventure, ces livres-dont-vous-êtes-le-héros, ou la victime, ne ménagent au lecteur « interactif » d'autre issue que d'accepter un patchwork ou s'en détourner pour chercher ailleurs le sens d'une histoire.

Les caractéristiques du logiciel particulier extrapolées à la communication, puis aux processus « sociotechniques » préparent « une métaphore valant pour toutes les sphères de la réalité où des *significations* sont en jeu » (Lévy, 1990 : 29). Joignant le geste à la parole, Lévy assumera ensuite la métaphore du grand hypertexte pour esquisser sa théorie générale :

« Le réseau hypertextuel est sans cesse en construction et en renégociation. Il peut rester stable un certain temps, mais cette stabilité est elle-même le fruit d'un travail. Son extension, sa composition et son dessin sont un enjeu permanent pour les acteurs concernés, que ceux-ci soient des humains, des mots, des images, des traits d'images ou de contexte, des objets techniques, des composants de ces objets, etc. » (Lévy, 1990 : 30).

A quoi va s'appliquer cette « écologie cognitive » ? D'abord, à tous les secteurs déjà investis par les sciences cognitives — à la mémoire (Lévy, 1990 : 45), à la pensée (*ibid.*, p. 191), à l'invention (*ibid.*, p. 65) — ensuite, à la recherche (*ibid.*, 136-137), aux communications et à tous les « processus sociotechniques ».

En reconstruction permanente, le réseau n'a apparemment pas de principe organisateur, pas de centre non plus. Il est le règne de l'enjeu, de l'interaction, de la participation, du bon voisinage, de la collaboration, de la flexibilité. L'organisation du travail, par exemple, revue et corrigée par la lecture de Winograd et Flores, apparaît comme association conviviale, *réseau de conversation* :

« dans cette perspective écologique, le travail du dirigeant ou du cadre ne consiste pas à « résoudre des problèmes » ou à « prendre des décisions » en solitaire. Il anime et entretient le réseau de conversations où s'échangent les engagements » (Lévy, 1990 : 72).

La métaphore de l'hypertexte entend nous faire voir ce que le déterminisme et le structuralisme ont pu occulter :

« l'écologie cognitive repère mille formes d'intelligence active au sein d'un collectif cosmopolite, dynamique, ouvert, parcouru d'individuations auto-organisatrices locales et ponctué de singularités mutantes » (Lévy, 1990 : 171).

Ce programme a le mérite de mettre en scène la multiplicité des équivalences que parvient à construire le modèle connexionniste. Tout comme les multiples parcours dans un hypertexte sont organisés par les nœuds préconstitués entre des documents déterminés, cette pensée du processus réticulaire ne peut que s'arrêter aux modules. L'histoire du réseau commence au moment où les « liens et les nœuds » sont déjà distribués : il y a des « groupes en tant que tels » (*ibid.*, p. 171), une « technique en général » (*ibid.*, p. 219) et des structures labiles (*ibid.*, p. 170). Il y a aussi des agents plus actifs que d'autres, des individus qui s'avèrent être des personnes (*ibid.*, p. 165).

Tandis qu'il cherche à comprendre la conjonction du social, du technique et du cognitif, Pierre Lévy ne peut se départir d'une psychologie fondatrice et des « trois facultés élémentaires » (faculté de perception, faculté d'imaginer, aptitude au bricolage) livrées avec la métaphore instituée :

« sociologie et psychologie ne correspondent qu'à des différences de grain dans l'observation » (Lévy, 1990 : p. 192).

Mais c'est tout de même la psychologie qui, dans cette perspective, viendra informer les sciences sociales :

« La psychologie contemporaine et la neurobiologie ont certainement confirmé que le système cognitif humain n'était pas une table rase. Son architecture et ses différents modules spécialisés organisent de manière très contraignante nos perceptions, notre mémoire et nos raisonnements » (Lévy, p. 183).

Goody lui-même, disposé à ouvrir la frontière entre compétence et performance, hésite cependant à l'effacer complètement. L'intériorisation des caté-

gories sociales de l'entendement lui apparaît finalement comme une seconde nature qui viendrait dialoguer avec la première, la structure innée de Chomsky ou le « système programmé des transformations », au sens de Piaget (Goody, 1979 : 265).

Pourtant, on l'a vu, les sciences cognitives achoppent finalement sur les manifestations du sens commun. D'ailleurs, c'est en se tournant vers l'histoire et la culture que d'autres psychologues tentent de sortir leur discipline des dérapages innéistes (Bruner, 1991). La perspective de McLuhan — l'idée que « la mise en forme informe » — et sa variante lamarckienne — « la fonction crée l'organe » — ont stimulé des recherches sur l'apprentissage par les médias (Jacquinot, 1981 ; Salomon, 1981). Si la fonction médiatique tend, par la pratique, à façonner des structures cognitives, c'est dans la mesure où la représentation qui pour Piaget constitue un *facteur* de développement, devient chez Bruner un *produit* du développement (Deleau in Bruner, 1987 : 29).

L'empreinte des techniques de communication sur les « modes de pensée » des utilisateurs (Perriault, 1990) peut donc être envisagée comme processus interactif à condition de ne pas *a priori* définir les caractéristiques des uns et des autres. Autrement dit, seule la perspective d'une transduction permet d'échapper à l'alternative entre table rase et préformation.

L'histoire des technologies avait pu mener Espinas à reconsidérer les termes de l'interdisciplinarité :

« un très grand nombre de recherches psychologiques portent en réalité sur des questions sociologiques dont la vraie nature reste inaperçue » (Espinas, 1901 : 452).

Goody relève ce défi en montrant comment la « fonction », c'est-à-dire l'usage d'un dispositif culturel, crée un « organe » qui contribue à conforter la fonction en question. Lévy actualise en quelque sorte cette archéologie de la raison en poursuivant l'examen des tournures d'esprit associées aux technologies informatiques. Mais il ne suffit pas de mettre en perspective historique la nature des compétences pour les dénaturer. L'entreprise peut s'arrêter en chemin, là où l'évolutionnisme l'avait placée, au siècle dernier, en faisant de la « raison graphique » et de ses attributs des « stades de développement » qui viennent s'articuler sur une nature première. Non seulement l'histoire continue et se renouvelle pour chacun, mais elle s'applique aussi bien aux « acquis » des sciences cognitives.

François Furet et Jacques Ozouf ont décrit la lente et récente alphabétisation des Français, dont l'imprimerie et l'école n'ont été que des agents parmi d'autres (Furet, Ozouf, 1977). C'est à partir du moment où l'alphabétisation devient norme que le rapport individuel au texte écrit est radicalement transformé et que les rapports sociaux s'individualisent. La transcription officielle

des actes et cérémonies privés se substitue aux rituels collectifs (Furet, Ozouf 1977 : 355, 363-364). La pratique religieuse et la division du travail ont préalablement entretenu la séparation des aptitudes à lire et à écrire. C'est ainsi qu'une demi-alphabétisation, limitée à la lecture, a longtemps coexisté avec la tradition orale. Passive, elle se bornait à la réception collective du message en latin. Déconnectée de la maîtrise de l'écriture, elle s'apparente à la « mnémotechnie d'un dessin » plutôt qu'au déchiffrement d'un texte. Jusqu'au XIX^e siècle se perpétuent en zone rurale des situations d'alphabétisation « restreinte » où les hommes écrivent (les comptes) mais ne lisent pas et les femmes lisent mais n'écrivent pas. Au sein d'une même société, le « Grand Partage » ne constitue pas non plus le principe de l'explication des différences mais le processus où l'explication doit être recherchée.

La lecture ne s'apprend pas spontanément et pourtant le lecteur confirmé ne peut plus s'empêcher de lire toute phrase qu'il regarde. De même, une fois que nous avons consigné par écrit le récit d'une aventure, le résumé d'une histoire ou l'expression d'une émotion, cette forme tend à s'imposer chaque fois qu'il s'agit de se remémorer l'épisode en question.

L'histoire du graphisme est bien une aventure spécifique et la transformation complexe qu'elle suscite dans les registres cognitifs n'est ni naturelle ni réversible. En pénétrant dans ce moule, on peut deviner le choc, les tensions, que produit la confrontation avec les formes graphiques. A considérer l'effet de décontextualisation produit par une simple liste, on comprend mieux les difficultés rencontrées par les personnes peu alphabétisées à qui sont administrés des tests psychologiques typiquement constitués de listes de mots extraits de leur contexte. La logique de ce système n'est pas spontanément découverte ou déclenchée par « l'exposition » prolongée aux mots, aux schémas, aux diagrammes et aux plans. Ces configurations, capables de réorganiser l'expérience, n'en découlent pas directement. La raison graphique qui s'applique aux objets concrets et leur impose une place n'est pas « motivée » non plus par ces objets concrets. Mais si l'alphabétisation ne va pas de soi et si le formalisme graphique opère par une sorte de transduction, que doit alors représenter l'expérience à l'échelle individuelle, dès le début de la socialisation ? Les difficultés scolaires nous sont familières mais parce qu'elles sont inégalement réparties et évaluées, nous avons tendance à méconnaître les tensions inhérentes à un tel apprentissage.

2. L'échec de la seconde nature

La maîtrise de la raison graphique s'acquiert-elle par la force de l'habitude comme une seconde nature ? Tous les savoir-faire associés aux formalismes s'enchaînent-ils logiquement ? Si cela était le cas, il n'aurait pas fallu invoquer des handicaps « socio-culturels » pour justifier d'inégales performances sco-

lares. En quoi ces épreuves peuvent-elles contribuer à assigner aux écoliers des compétences différentes ?

Une étude de cas permet d'apporter des rudiments de réponses à ces questions. Catherine Doublé a analysé les notes obtenues au cours de la dernière année primaire (CM2 en France) par trois cohortes d'élèves, dans une école de quartier populaire. Plus de la moitié des élèves a redoublé au moins une fois, généralement au tout début, parfois à la fin de la scolarité. L'effet cumulatif des difficultés scolaires précoces est manifeste chez les enfants d'ouvriers (Doublé, 1988 : 11). Les mathématiques constituent pour eux une discipline moins sélective que le français, mais chacune des disciplines comporte des matières dont la sélectivité est différente. La numération et les opérations arithmétiques, la lecture et, dans une certaine mesure, la conjugaison sont moins sélectives que l'orthographe grammaticale, la grammaire, l'expression écrite et les problèmes. Doublé analyse la nature des difficultés présentées par ces différentes matières et les interprète suivant des critères notamment inspirés par l'anthropologie cognitive de Jack Goody.

En français comme en mathématiques, le langage est toujours à l'œuvre, mais de manière différente, dit-elle, selon que la médiation linguistique est « mécanique » ou « formalisée ». Quoique ces termes paraissent surdéterminés par l'opposition manuel/intellectuel — préparant en quelque sorte l'image de la classe ouvrière qu'elle reconstituera ensuite — la classification de Doublé a le mérite de chercher à préciser la nature de ces difficultés.

La numération et la conjugaison, deux des matières les moins difficiles et les moins discriminantes, présentent en effet cette double caractéristique de faire appel à la verbalisation et de s'accommoder de ressources graphiques telles que des schémas, des tableaux, des diagrammes, des arbres, des graphes, etc. Les tableaux de conjugaison comme les tables de multiplications présentent un caractère répétitif, favorable à la mémorisation orale. Les variations d'un verbe sont relativement régulières, permettent l'application de « formules » et notre système décimal présente bien des régularités systématiques. Cependant, si ces instruments peuvent fonctionner « comme une mécanique de précision », c'est dans la mesure où la recette ressemble à une consigne. A partir du moment où la conjugaison est mobilisée dans l'expression écrite ou dès que le choix de l'opération dépend de l'énoncé d'un problème, les difficultés apparaissent.

C'est ainsi que les réformes pédagogiques entreprises depuis quinze ans ont pu contrarier leurs intentions démocratisantes. L'inflexion récente de cette tendance en mathématique semble d'ailleurs très limitée :

« Si les bases et les ensembles ont reculé, pourtant la didactique a dans sa forme gardé l'empreinte de la formalisation introduite auparavant. Il suffit de

comparer un manuel de mathématiques récent à un manuel des années cinquante, pour en prendre la mesure. Non seulement les représentations par les dessins de style réaliste ont disparu au profit des outils graphiques, schémas, diagrammes, tableaux... mais le langage a subi un rétrécissement sur deux niveaux : une moindre quantité de langage usuel, une perte de vocabulaire descriptif. La place faite aux symboles, aux signes, à l'écriture mathématique l'a été au détriment du premier langage, non en adjonction à lui » (Doublé, 1988 : 103-104).

Avec cette référence aux procédés didactiques, les tensions qui se produiraient « dans le moule » sont ébauchées. Mais les différences qui en résultent sont tout de même rapportées à l'état initial. Si le rapport à la langue et à l'écrit pose un plus grand problème aux enfants de la classe ouvrière, ce serait, dans cette perspective, en raison d'une « culture ouvrière » apparemment homogène. Par conséquent, il faudrait encourager, chez ces enfants, la « verbalisation » fondée sur « l'expérience technologique et plus généralement sur les activités corporelles » (Doublé, 1988 : 102).

De manière analogue, Bernard Charlot, qui ne croit pas que le handicap social face à l'école se définisse comme un manque culturel, va lui restituer un fondement épistémologique d'inspiration piagétienne. D'une part, les enfants des familles populaires manqueraient d'un certain « rapport au langage » ; d'autre part, les enfants favorisés manqueraient d'un « certain rapport technique au monde » (Charlot, 1987 : 207-208).

Pourtant, ce raisonnement hylémorphique se trouve à son tour contredit par d'autres études empiriques.

Au cours d'une enquête dans des écoles américaines, Ginsburg et Allardice ont, en effet, découvert que les stratégies et les compétences « arithmétiques » ne présentaient pas, au stade de la maternelle, de différences liées à l'origine sociale :

« l'échec scolaire ne peut donc être expliqué par un déficit initial dans les aptitudes cognitives de base » (Ginsburg, Allardice, 1984 : 203).

Poursuivant leur enquête à l'école primaire, ces mêmes auteurs constatent que la différenciation des performances se manifeste au moment de la rencontre avec le symbolisme de l'écriture. Or les élèves qui éprouvent alors les plus grandes difficultés en mathématique commettent des erreurs qui ne sont pas qualitativement différentes de celles des autres enfants. En outre, les difficultés rencontrées à l'écrit s'atténuent lorsque le recours à des « procédures informelles » est encouragé. Les problèmes observés par Ginsburg et Allardice sont précisément ceux que Stella Baruk décrit dans ses ouvrages. Ce sont typiquement ces cas où l'erreur est traduite en faute, en « distraction » ou en « confusion » de la part de l'élève (Baruk, 1973, 1985) : par exemple, écrire quarante-

trois comme on l'entend, c'est-à-dire 403 ; erreurs de reports, d'alignement des dizaines et des unités ; zéro qui est assimilé à rien dans la multiplication, etc.

De manière tout aussi caractéristique, lorsque l'observateur complaisant suggère à l'enfant de compter tout simplement sur ses doigts (pratique déconseillée aux maîtres et que Baruk, au contraire, préconise pour restituer la récurrence de notre système décimal), les résultats s'améliorent singulièrement (Ginsburg, Allardice, 1984 : 206).

Pourtant, ces psychologues ne poussent pas aussi loin l'analyse des incompréhensions que ne le fait la mathématicienne Baruk. Ils s'en tiennent aux signes d'incompréhension, au constat de « résultats absurdes » :

« les enfants croient que les procédures mathématiques sont complètement arbitraires, n'ont pas de rapport avec la réalité » (Ginsburg, Allardice, 1984 : 207).

Baruk, faisant le pari de comprendre pourquoi l'élève a mal compris, constate que c'est précisément le rapport artificiellement construit entre les règles mathématiques et le « réel » qui est déconcertant. Le formalisme tronqué du sens constitue effectivement la principale source des erreurs récurrentes des élèves en mathématique. Avec la pédagogie de la découverte, le concept mathématique, naguère camouflé par les « trucs » et « recettes », « s'évanouit dans l'expérience destinée à le faire naître » (Baruk, 1973 : 68). Comment l'enfant pourrait-il découvrir — trouver sans savoir où il va — quelque chose qui n'est pas donné, comment pourrait-il inférer de son expérience, des êtres mathématiques qui n'ont d'autre existence que celle qu'on leur a attribuée ?

« L'activité mathématique n'a aucun rapport avec le monde des Choses » (Baruk, 1973 : 33).

Pour cette mathématicienne, un concept ne se découvre donc pas en manipulant des objets, il s'agit de le comprendre. Dès lors, elle évite de relier des objets concrets et des concepts mathématiques, mais entreprend un travail de reconstruction de la langue mathématique à partir des mots de la langue maternelle (Baruk, 1985 : 128-129). Une fois délivrés du « vécu artificiel », imposé aussi bien par les vieux problèmes de robinets que par les boîtes de radis de la théorie ensembliste, ses élèves ne font pas seulement des progrès en mathématique mais aussi en français.

Ginsburg et Allardice, de leur côté, commencent par appréhender les symptômes dans le registre psychologique — « anxiété », « sentiment d'échec », « désordre de la mémoire » — et s'étonnent de cette sorte de « schizophrénie cognitive » par laquelle des élèves tolèrent la contradiction entre des résultats obtenus par des stratégies formelles ou informelles (Ginsburg, Allardice, 1984 : 217). Dès le moment où ils prennent en considération les manuels et les méthodes pédagogiques, les déficiences ne leur apparaissent

plus constitutives mais partie prenante de la situation d'enseignement elle-même.

Les caractéristiques des cohortes d'élèves en amont de la scolarité sont peu étudiées, sinon dans de récents travaux de psychologie sociale. Grossen et Nicolet rapportent ainsi une expérience où la différenciation sociale semble se construire en même temps que la « compétence » mise à l'épreuve et se déconstruire après coup. Lors d'un test portant sur la coordination grapho-motrice, des enfants de cinq-six ans, qui ne sont pas encore censés avoir la « compétence » nécessaire, ne se distinguent pas selon l'origine sociale. Vers six-sept ans, âge où la compétence requise est supposée apparaître, les enfants de milieu socio-culturel réputé favorisé se montrent meilleurs. Après entraînement, non seulement la plupart des performances se sont améliorées, mais les effets se sont inversés : la différenciation sociale, visible au stade de l'initiation, n'apparaît plus au stade de la maîtrise (Grossen, Nicolet, 1988 : 224-225).

L'expérience du « mode de vie » ne peut donc être ramenée à une variable de position intervenant au seuil de ce long processus de scolarité, au cours duquel les exclusions se succèdent, avec des modulations. Dans un domaine toujours en friche, la confrontation d'études ponctuelles indique en effet que les performances mises à l'épreuve à l'école ne se laissent enfermer ni dans un dénouement ni dans une simple opposition entre rapport aux objets ou aux concepts. Les tensions qui se produisent plus profondément dans le « moule » indiqueraient plutôt que la tentative de construire un rapport nécessaire entre objets et concepts représente une épreuve supplémentaire et même un défi.

La rencontre avec les représentations graphiques constitue toujours un choc, dans une société alphabétisée, qui coïncide avec les premières difficultés scolaires. Le choc semble d'autant plus vigoureux et sélectif que le formalisme qui présente des vertus heuristiques, qui appelle un certain types de solutions, ne découle pas spontanément de l'expérience.

Comment des élèves pourraient-ils découvrir la solution d'un problème qui ne se pose pas naturellement pour eux ?

L'échec en mathématique ne constitue, de ce point de vue, qu'un exemple extrême du conflit produit par l'application d'une démarche empirique à la compréhension conceptuelle.

Si l'institution scolaire se charge de dichotomiser très clairement les performances en termes d'échec ou de réussite, en revanche, les variables qui, par reconstruction, peuvent y être corrélées, et tout particulièrement l'origine sociale, ne produisent pas un simple clivage. Aura-t-on mieux compris comment l'école « transforme des différences en inégalités » à la lumière du critère de réussite scolaire ? Rétrospective et circulaire, une telle perspective éternise et autonomise en un même milieu défavorisé des propriétés qui lui sont assignées par défaut.

3. Les silences de la sociologie

L'intérêt pour les compétences « mobilisées » en situation de travail a pu masquer la question des acquis antérieurs qui doivent forcément organiser l'expérience des travailleurs (Zarifian, 1986 : 235, voir chapitre v). La « structure d'acquisition », invoquée à cette occasion, est-elle à la source des processus de socialisation, ou en est-elle partie prenante ? Dans le premier cas, le problème déplacé vers la « théorie psychocognitive » n'est guère résolu. Dans le second cas, le résultat de la différenciation semble plus aisément repérable que le processus lui-même. D'un héritage à l'autre, la socialisation n'échappe pas aux raisonnements « hylémorphiques » :

« ce bagage, ce trésor de connaissances accumulées, existant sous les formes multiples du savoir-faire, ne se transmet pas par simple legs. La métaphore de l'héritage, suffisante au niveau global de la transmission culturelle, masque les procédés par lesquels connaissances et gestes s'incorporent en chacun, constituant d'abord le corps comme instrument de base, comme support technologique irréductible aux diverses pratiques » (Berthelot, 1983 : 275).

Ni l'assimilation par « décalque » d'une forme prélevée sur l'environnement, ni le développement par « déclic » d'une compétence préformée ne permettent de comprendre comment peut s'acquérir une structure d'acquisition.

La prégnance du « moule » se trouve particulièrement bien illustrée dans le cas de la sociolinguistique. Ainsi, le concept de « code linguistique » de Bernstein désigne une structure capable de générer des dispositions intellectuelles et notamment scolaires. Ce code représente une transposition de la *compétence* au sens de Chomsky — dans le registre de la performance (Bernstein, 1975a : 195) ou, si l'on préfère, il constitue une compétence génératrice de culture et héritée socialement. A nouveau, la fécondité de cette notion de code est à la mesure de sa source métaphorique, la théorie de l'information. La notion de code tend, d'abord, à orienter la sélection de performances culturelles homologues, ensuite à privilégier la stabilité des régularités repérées et, enfin, à présupposer que les règles qui permettent de décrire des productions linguistiques sont effectivement tacitement en acte.

Aussi n'est-il pas étonnant que les simplifications des thèses de Bernstein aient entretenu deux déviations caractéristiques, du même type, encore une fois, que celles du « Grand Partage » analysé par Latour (voir chapitre v ; Latour, 1988). D'une part, le code linguistique a été traité comme substance responsable de la réussite sociale et son « déficit » comme handicap scolaire. L'opposition entre codes restreint ou élaboré, propre à décrire une asymétrie finale, se borne à en rationaliser le principe. D'autre part, la réaction populiste, à la suite de Labov, s'est insurgée contre l'arbitraire du moule dominant et a

relativisé ou inversé la valeur des différences culturelles (Chamboredon, 1975 : 11, Bisseret, 1975 : 257 *sqq.*). Aucune de ces deux positions ne parvient à saisir les conditions de production de ces ressources expressives hautement structurantes.

L'analyse des contraintes que le milieu impose au discours n'est cependant jamais achevée. Les transformations du travail et des techniques interviennent dans la restructuration des codes scolaires, ainsi que le remarque Bernstein lui-même (Bernstein, 1975a : 297-298).

Maintes fois constatée, l'action du « milieu » ne fait l'objet que de timides explorations sociologiques :

« Pour indiquer d'un mot en quoi les analyses des psychologues autorisent les suggestions des sociologues et laissent place à une sociologie de la socialisation, c'est dans l'ordre de la compétence et de la disposition à apprendre et à tirer profit des contextes de socialisation que se situe le domaine ouvert à une sociologie des conditions sociales du développement intellectuel » (Chamboredon, 1988 : 92).

Hormis les pratiques de dressage et les prescriptions, l'homme de la sociologie ne semble rencontrer que des situations où il est « exposé » aux processus de socialisation, comme aux rayons du soleil.

4. De la ressource à la contrainte formelle

Dès 1877, dans *La vie et l'habitude*, Samuel Butler développait ce paradoxe que le comble du savoir se pratique en ignorance de cause. Inversement, le novice n'ignore rien de ses tâtonnements. Tant que nous apprenons, nous affrontons des embûches évidentes, nous mesurons l'ampleur de la tâche. Une fois l'habileté acquise, ce savoir est devenu imperceptible. Le pianiste, par exemple, a beaucoup de mal à reprendre conscience des détails d'un morceau qu'il exécute parfaitement :

« on dirait qu'il sait ce morceau trop bien pour savoir qu'il le sait, et que les seuls passages qu'il a conscience de savoir sont ceux qu'il ne sait pas aussi bien » (Butler, 1922 : 19).

Pourquoi les difficultés expérimentées s'absorbent-elles dans l'apprentissage ? Pourquoi le parcours du savoir-faire ne peut-il plus être récapitulé ? Comment la connaissance se laisse-t-elle engloutir, telle la *métis*, une fois acquise la maîtrise ?

L'habitude favorise l'oubli quand elle est routine, mais elle ne suffit pas à expliquer l'amnésie des épreuves uniques. Tout comme le « recodage » évoqué précédemment modifie complètement l'état initial, il faut bien admettre que la découverte d'un nouveau savoir-faire transforme radicalement le sujet. La qualité d'expert ne vient pas s'ajouter à celle d'apprenti. L'apprenti est de-

venu expert par immersion dans son terrain de connaissances, il a changé d'identité.

Ecrire, lire, marcher et parler sont autant d'actions que nous finissons par accomplir à la perfection, sans effort ou machinalement, sans percevoir les moyens que nous utilisons pour y parvenir et, le plus souvent, sans véritable souvenir de nos laborieux premiers pas. Si les obstacles sont oubliés, c'est qu'ils ont littéralement été incorporés à la solution.

L'anecdote de Kleist, placée en épigraphe de ce chapitre, a le très grand avantage de raconter un épisode de transduction plus ordinaire, sans doute, que la fabrication d'une brique et propre à raccorder, de proche en proche, les bribes d'une seule et même problématique. De proche en proche littéralement, du frère à la sœur, c'est bien ainsi que l'idée vient à émerger dans ce cas. Cela irait sans dire, mais va encore mieux en le disant. Kleist n'a pas besoin d'un authentique dialogue, la seule présence temporaire d'un être familier lui suffit pour s'aventurer à exprimer ce qu'il était autrement incapable de concevoir. Les formes de la situation discursive l'ont mis en mesure de formuler son problème. Aucun des ingrédients, pourtant, ne contient la solution en tout ou en partie : ni la sœur, ni les dossiers, ni la vague idée initiale. Il n'y a pas de correspondance entre les « inputs » de cette réaction et le produit final, l'idée.

Une fois parachevée, l'idée pourra se transmettre plus clairement que ses tenants et aboutissants. Riche en tensions, le processus d'élaboration de l'idée part d'un état si confus qu'il est irréversible. Impossible d'en énoncer clairement les étapes voire même d'en garder le souvenir. Ainsi n'est-il pas étonnant que cette sorte de travail mort, incorporé à l'idée, soit restitué de la manière confuse, dont parle Kleist, ou bien sous une forme simplificatrice. Autonomisée, devenue objet d'échange, la solution transmise sans ce travail ne peut plus rien apprendre non plus. Pour refaire le parcours, il faudrait pouvoir oublier la solution et réunir toutes les conditions favorables à son émergence. Mais comme le processus n'est pas déterminé, rien ne garantit son déroulement ni son issue.

Acquérir un savoir-faire, c'est bien résoudre un problème, non pas au sens cognitiviste de l'application d'une méthode générale, mais au sens dont parlait Simondon. L'acquisition d'un savoir-faire représente une authentique transduction, c'est-à-dire une refonte des données d'une situation problématique. Il faut entrevoir, tout d'abord l'obstacle, pour le surmonter. Et le surmonter, cela revient à transformer l'obstacle en ressource, à se l'associer.

Dès lors, l'hypothèse d'une habitude qui viendrait seconder une nature première ne tient plus. L'habileté transforme si radicalement le sujet de l'expérience qu'il ne sait plus ce qu'il a gagné en savoirs ni comment il y est parvenu.

Kleist et Butler permettent d'abord de relativiser les frontières entre les formes d'inventions, les découvertes de la pensée et celles qui engagent plus

manifestement le corps. Tout apprentissage se solde par l'oubli des tensions qu'il a résolues.

A force d'habiter un terrain de connaissance, tout se passe comme si nous l'avions métabolisé. Parvenus à l'état de maîtrise inconsciente, nous évoluons comme des poissons dans l'eau :

« nous ne sommes plus sous la Loi, mais sous la Grâce » (Butler, 1922 : 25).

En étudiant les activités des paludiers, pêcheurs et conchyliculteurs des côtes bretonnes, Geneviève Delbos et Paul Jorion sont arrivés à la conclusion qu'il n'y a pas, chez ces populations, de *transmission des savoirs*, contrairement à ce que pourrait laisser croire le titre de leur ouvrage, publié l'année même où foisonnent les approches des savoirs au travail (Delbos, Jorion, 1984). Si le savoir ne se transmet pas, est-ce à dire, comme le soutiennent spontanément les professionnels interrogés, qu'il n'y a rien à apprendre, rien à transmettre et que le métier rentre simplement par la pratique ? Oui et non, expliquent les deux auteurs : ce qu'il y a à savoir ne se transmet pas et ce qui se transmet n'est pas le savoir, mais le travail. Tout le cycle évolutif de l'exploitation familiale repose sur une stratégie démographique destinée à moduler l'effort productif. Si le savoir de la saliculture se reproduit d'une génération à l'autre, c'est dans la mesure où le jeune, venant occuper une place qui « existe d'avance » dans le processus de travail, peut « reconstituer » ce savoir qui « va sans dire ».

Ni « inconscient collectif », ni « culture de classe », ni « habitus » ne permettent de comprendre ce type de reproduction :

« bien au contraire, il y a réinvention du monde, à partir de rien ou, si l'on préfère, à partir du solipsisme initial » (Delbos, Jorion, 1984 : 139).

Pourtant, ce n'est pas tout à fait rien et le sujet n'est pas un individu solitaire. Si « rien n'est jamais acquis en matière de savoir », si chaque famille imagine ses trucs et adopte ses « réflexes », des « tics » se transmettent tout de même, de père en fils. Il y a de la nécessité dans l'air, même si elle n'est qu'ébauchée : il y a plusieurs manières de faire, mais « il n'y en a pas trente-six ». Car le milieu qu'il s'agit de métaboliser, le marais salant, est un « outil précontraint » :

« Si les mêmes solutions, les mêmes stratégies, les mêmes représentations se trouvent réinventées, c'est que le système tout entier est précontraint... » (Delbos, Jorion, 1984 : 139).

Le bon paludier est celui qui a le « don du marais », la « Grâce », dirait Butler. Mais il acquiert ce don, à force de « suivre le mouvement », les gestes et les comportements de la vie quotidienne, et au « hasard » des conversations, depuis sa première culotte, dirait Espinas :

« de tout l'entourage sourd cependant un savoir qui peut être reçu : savoir-faire, savoir-dire, savoir-vivre, sont inculqués pêle-mêle, découverts par soi-même, mais corrigés si nécessaire » (Delbos, Jorion, 1984 : 141).

Si le savoir-faire ne se transmet pas, il n'est pas non plus complètement réinventé, à chaque génération. L'acquisition de compétences ne constitue ni une construction autonome ni une duplication du monde.

Mais alors comment agit ce « marais précontraint » ? Et comment se ré-épète une histoire chaque fois singulière ? La transformation d'un apprenti en expert est novatrice, pour lui, mais rien ne garantit qu'il y parviendra puisque le processus n'est pas un mécanisme. Rien ne dit qu'il se posera le problème. Rien ne permet de l'y conduire à coup sûr. Et rien n'assure qu'il le résoudra de la manière attendue par la collectivité. Si le savoir-faire ne se transmet pas, le problème qu'il s'agit de résoudre peut au moins être suggéré.

Pourtant, toutes les compétences ne sont pas logées à la même enseigne. Les moins perceptibles sont évidemment les plus communément partagées. A quoi bon se targuer de pouvoir siffler en marchant ? En revanche, les compétences qui, par leur relative rareté, différencient les membres d'une société au point de les qualifier, ne passent pas inaperçues. On peut s'y référer même si les conditions de leur acquisition sont méconnues.

La révélation du mystère, du savoir inénarrable, du « savoir-y-faire », c'est aussi que le pêcheur ne maîtrise jamais complètement la mer, pas plus que le paludier le marais. La compétence de l'un et l'autre réside autant dans la capacité à accomplir « les actes qui signalent aux autres » le bon pêcheur ou le vrai paludier, quelle que soit la quantité de poissons ou de sel effectivement obtenue. Autrement dit, ce savoir est aussi indissociable de sa manifestation sociale, de la démonstration quotidienne qu'on est qualifié pour exercer ces métiers. Que cette qualification se constitue dans la « méprise » — ou avec la connivence de l'entourage — fait précisément partie de ce processus, comme le « décalage » entre la « qualification conventionnelle » et la qualité « effective ».

Il y a bien sûr des épreuves plus anodines que d'autres, et des inventions plus ou moins importantes. Il y a des situations où du savoir s'impose sans l'ombre d'un apprentissage, des prescriptions qui s'imposent sans ménager la moindre transduction. Des plis se prennent à la longue, des ordres se donnent dans l'instant, des informations circulent et des comportements se plient au dressage. Mais quand il s'agit de « Grâce » ou de « don du marais », le processus est plus subtil et plus radical, il faut prouver de quoi on est capable.

Dès le moment où cette capacité sort de la banalité pour faire la différence entre des catégories de travailleurs, elle sort aussi de l'oubli. Le milieu social ne peut faire mieux que d'autoriser l'exercice de l'habileté.

L'exposition passive aux rayonnements du milieu dissimule la portée des avatars de la socialisation. On ne devient pianiste, paludier ou acteur social qu'à force de traverser des épisodes truffés d'épreuves. Un mode de vie « pré-contraint » n'agit pas simplement comme un emporte-pièce, il conditionne des épisodes singuliers, s'y associe et procure d'éventuels coups de pouce. Si une structure d'acquisition organise la mise en œuvre de savoir-faire professionnels, elle ne fonde pas les processus de socialisation, elle en est le produit ; elle n'appartient pas à la nature première de l'individu, mais elle se construit en même temps que lui. Et ce sont ces épisodes singuliers qui habilent chaque individu à devenir, le cas échéant, l'homme d'une situation.

Pour restituer d'un seul coup toutes les dimensions de ce processus, il faut trouver une expression très parlante et synthétique, une expression qui marque à la fois l'importance de la transformation effective et son caractère conditionnel. La formule doit en outre évoquer le processus de différenciation dans le double sens du terme. D'une part, la compétence formée s'est « différenciée » dans le temps, devenue cohérente par rapport à un état antérieur, relativement indéterminé de ce point de vue. D'autre part, elle distingue ceux qui, au même moment, en sont dépositaires ou non, elle est investie par les classifications et les hiérarchies sociales. Il s'agit donc de nommer un épisode qui se déroule en même temps dans le registre cognitif et dans celui de la distinction sociale. Aucun mot ne me semble mieux convenir pour embrasser le tout que celui d'« habilitation ». Habilitier représente bien, en effet, une opération qui donne droit à exercer une compétence déterminée et avérée, qui institue aussi son champ et ses modalités d'action.

L'habilitation n'implique pas nécessairement la transformation novatrice, mais se ménage la possibilité de la rencontrer. La perspective ébauchée à la fin de la première partie et poursuivie dans la deuxième reste à l'œuvre ici. Il s'agit toujours de se demander ce qu'une innovation locale contribue à reproduire ou transformer et ce qui, d'autre part, la conditionne.

A propos de différences qualifiables, la question du « Grand Partage » revient bien sûr avec fracas. Partant d'un pari de symétrie, où tous les savoir-faire sont mis sur le même pied, il faut voir ce qui finit par leur donner une valeur différente. Tous incorporent un problème qu'ils oublient en même temps. Tous produisent des transformations. Or c'est précisément parce que la différenciation est effective que les résultats de chaque histoire ne sont pas équivalents. De fait, tous les savoirs n'ont finalement pas le même poids, la concurrence est inégale et la méconnaissance aussi.

Il y a, estime Verret, des savoirs « non scolarisables », par exemple, les savoirs initiatiques, les savoirs « aristocratiques », les savoirs « personnels » et « empiriques » (Verret, 1975 : 140 *sqq.*). Ainsi nommées, ces variantes des

« savoir-faire » et des « savoir-être » semblent désigner des catégories absolues, alors qu'elles résultent de modes d'habilitation particuliers.

Butler va plus loin, sur ce point, lorsqu'il évoque ces « jeunes gens de l'aristocratie et de la haute bourgeoisie anglaises, qui vivent beaucoup au grand air ». Leur « science » infuse, leur aisance et leurs dons apparents ne se transmettent pas par l'instruction — « ils ne lisent jamais » — mais par un « appareil » coûteux, par une « expérience pratique héréditaire remontant à plusieurs générations » (Butler, 1922 : 46). C'est par un appareil tout aussi luxueux, élaboré et éprouvé de longue date que se reproduit la compétence savante, par cette « Rolls Royce » de la science dirait Latour (Latour, 1988 : 46).

Il ne suffit pas, en effet, de diffuser les fruits de la recherche scientifique pour mettre chacun en mesure de la pratiquer à son tour. Il ne suffit pas non plus de placer des novices en position de découverte pour les voir réinventer la même histoire — ou les mêmes histoires — des sciences. Le cas des mathématiques a montré que cette situation était débilitante plutôt qu'habilitante. L'enjeu est essentiel dans une société où l'apprentissage ne se déroule pas seulement « sur le tas », mais où l'instruction est explicitement dispensée dans des institutions *ad hoc*. La connaissance infuse y repasse précisément de la « grâce » à « la loi », on en verra plus loin les effets pervers.

Certaines personnes ont si bien métabolisé les conditions de l'interaction verbale décrite par Kleist qu'elles parviennent à élaborer leurs idées par le soliloque. D'autres, en revanche, trouvent dans l'écriture le moyen d'organiser leur pensée. Si les formes incorporées aux circonstances sont habilitantes, c'est en tant que ressources contraignantes. De nouvelles contraintes représenteront un handicap pour les uns, une opportunité pour les autres. C'est d'ailleurs ce moment qui rend visibles les différences de stratégies cognitives adoptées jusqu'alors par les uns et les autres.

La différence entre le savoir-faire en formation et le savoir formé n'est donc pas déterminée par l'opposition entre deux registres cognitifs, l'un formel et l'autre informel. Ce serait plutôt l'incorporation d'une forme qui conditionne la parfaite maîtrise. L'appareillage compliqué dont parle Butler, le maquis précontraint ou les exigences de la conversation de Kleist sont autant de ressources formelles à la disposition d'expériences apparemment informelles.

5. En amont du moule

À présent, le processus de différenciation des compétences apparaît plus clairement. Le milieu social fournit continuellement des occasions de transduction au cours desquelles savoir-faire et savoir se dédoublent :

« un savoir appris est un savoir qu'on ne sait plus qu'on sait, qu'on a sans le savoir » (Verret, 1975 : 140)

Inversement, un savoir transmis sans le milieu, l'appareil compliqué, qui l'a produit ne peut plus rien apprendre. Il lui manque la « Grâce ». Mais la société ne fournit pas seulement des occasions, elle définit aussi le moule qui qualifie les savoirs. C'est ainsi que les savoir-faire se dédoublent à leur tour en compétences habilitées, autorisées et donc visibles et en savoir-faire imperceptibles.

Pour suivre ce processus sans en présupposer les principes dans la substance ou dans la forme, il faut remonter au delà du moule. Comme dans l'exemple de la brique, il s'agit de reconstituer les « chaînes » d'actions préalables à ce qui se présente comme contenu et contenant distincts. Pour penser leur convergence, non comme mélange, assemblage ou synthèse, mais comme dédoublement, il faut s'interroger sur la façon dont la matière est structurée, « porteuse de forme », sur la cohérence qu'elle récite avant la prise de forme et qui « est déjà une configuration ayant fonction de forme » (Simondon, 1964 : 50). En même temps, la forme elle-même comporte une dimension substantielle, des affinités avec la matière qu'elle peut accueillir préférentiellement.

Quel sens donner, ici et maintenant, à ces ressources d'un milieu social qui conditionnent les compétences différentes des agents et sont conditionnées par celles-ci ?

Parce qu'il est d'« origine », le milieu familial occupe une place privilégiée dans l'interprétation des phénomènes de différenciation, relayé, ensuite, par la formation scolaire. Le découpage en deux phases de la socialisation primaire puis secondaire, inspiré sans doute par le développement individuel, tend d'ailleurs à entretenir une conception séquentielle de ces processus. Ni le foyer, ni la classe ne sont pourtant des mondes clos dont l'influence s'exercerait à tour de rôle avant que n'entre en scène celle du milieu de travail. Les circonstances d'un mode de vie livrent des images, des paroles, des situations empreintes de formes scolaires et professionnelles, notamment, en même temps que des techniques, recettes et procédés propres à les orienter. Si l'école parvient à inculquer pêle-mêle des bonnes manières, des comportements, des attitudes, bref, des « savoir-être » professionnels (Grignon, 1971), c'est qu'elle prend le temps de recourir aussi au mode implicite de la pédagogie « invisible » (Bernstein, 1975b : 13). Lorsque Seymour Papert fait valoir la nécessité de s'intéresser à cette multitude d'apprentissages indirects fournis en société, il l'envisage en piagétien, c'est-à-dire sur le mode de la transférabilité, comme transposition de schèmes homologues :

« Par exemple, nous fournissons de nombreux exemples de correspondance biunivoque dans notre vie sociale. Le système de la monogamie enseigne quantité de choses et, parmi elles, un précurseur de l'arithmétique, c'est-à-dire l'idée de correspondance biunivoque. N'est-il pas plausible que

les formes sociales soient sélectionnées pour ce genre de fonction par un processus d'évolution ? » (Papert, 1979 : 366-367).

Pourtant, les chaînes de mobilité ménagées sur les marchés du travail laissent entrevoir des signes de « transfert » qui s'écartent de cette conception. Des ouvriers du bâtiment spécialisés dans un « métier » particulier ont ainsi pu acquérir sur le tas une forme de « polyvalence » effective et valorisée (voir chapitre vii). Ce type de formation ne procède pas de l'application d'une compétence générale à des pratiques spécifiques. Il ressemble beaucoup plus à un processus de transduction opérant de proche en proche.

Au delà des conditions particulières du travail dans la construction, il arrive aussi que des spécialités sanctionnées par un diplôme soient détournées de leur finalité première pour trouver à s'exercer dans une occupation autrement spécialisée. C'est notamment le cas des titulaires d'un diplôme de « coupe-couture » dont la dextérité et la précision sont mises à profit dans les industries de montage de dispositifs électroniques. Méconnu dans ce secteur où il est pourtant utilisé, ce diplôme est invoqué là où il n'est pas employé, dans les industries textiles où les ouvrières non formées peuvent être moins payées au nom même de l'existence de ce diplôme.

Frappée par cette dynamique de la redistribution des savoirs et des compétences, j'ai proposé de distinguer la formation instituée et la formation socialisée (Stroobants, 1983). La notion de « formation socialisée », malgré sa formulation, n'entend pas suggérer qu'il y aurait des compétences ou des savoirs plus sociaux que d'autres. Elle vise plutôt à désigner un traitement du savoir qu'une catégorie de savoir. Dans l'exemple évoqué plus haut, la formation de couturière est en effet « socialisée » par méconnaissance comme elle serait « instituée » par valorisation. Autrement dit, la qualification, comme la certification, intervient dans ce processus par lequel une compétence estampillée rend visible ou non un apprentissage. Le « moule » existe qui qualifie le savoir. La transduction a eu lieu : les doigts de fées des couturières ont rencontré un cas analogue, mais leur compétence n'est pas officiellement habilitée.

Pour donner sens au processus de qualification, Mateo Alaluf a d'ailleurs étendu la notion de formation en tenant compte, d'une part, des rapports sociaux que l'école transmet avec les savoirs et, d'autre part, des rapports sociaux préparatoires à l'emploi qui se constituent dans la vie hors travail et notamment en famille (Alaluf, 1986 : 261-266).

Si la qualification n'est pas un mécanisme, c'est parce que la reconnaissance de la formation sur le marché de l'emploi est toujours conditionnelle. En ce sens, la formation ne saurait être mieux adaptée à l'emploi qu'en n'y étant jamais adéquate (Alaluf, Stroobants, 1982).

La formation générale est bien une nécessité contradictoire d'un système où l'adaptation est requise en même temps que l'adaptabilité, explique Rolle :

« L'éducation ne peut se proposer de développer véritablement la disponibilité et la polyvalence des individus tant qu'ils seront rémunérés à travers un poste. C'est pourquoi les instances de formation ne visent pas seulement à introduire des futurs salariés au savoir, elles cherchent tout autant à leur en interdire l'accès. Elles ont pour fonction d'estampiller des ignorants définitifs tout autant que des experts » (Rolle, 1988 : 125).

Le double mouvement d'extension du salariat et d'accroissement de la mobilité des salariés, qui fait de la polyvalence le mode d'emploi de l'automatisation, rend encore plus flexible la « relation formation-emploi ».

Cette même extension du salariat dans la mesure où elle atténue la relation au poste de travail, établit de nouveaux rapprochements entre travail et hors travail, ajoute Pierre Rolle :

« Le travail se rapproche ainsi, dans sa forme, de l'activité de consommation, qui ne reçoit pas seulement des marchandises et des services, mais de plus en plus des usages, c'est-à-dire des produits obtenus sur demande, modelés à la conduite de l'utilisateur, et consistant en un accès déterminé à des réseaux d'opérations. Savoir travailler et savoir consommer deviennent relatifs aux mêmes apprentissages et aux mêmes compétences » (Rolle, 1985 : 35).

Simultanément, l'accroissement et l'allongement de la scolarité (Baudelet, Establet, 1989), mouvements tendanciels accusés par la crise puis par les politiques éducatives, contribuent à l'élévation du niveau des compétences générales, amplifiant les disparités dues à l'échec scolaire (Tanguy, 1991b).

Malgré l'effet d'une différenciation retardée, c'est très précocement que la norme polyvalente exerce son action d'estampillage.

6. Apprendre à apprendre

Le paradoxe mis en scène par Butler devient un véritable défi dans une société qui fait de l'éducation une institution. Comment transmettre, en effet, des savoir-faire intransmissibles ? Serait-ce une nouvelle « inadéquation » intrinsèque de la formation ?

Les tentatives d'explicitation d'un savoir-faire semblent, tout d'abord, perturber sa maîtrise comme elles font trébucher le mille-pattes. De son côté, le savoir qui se professe est nécessairement inachevé, parce qu'activement conscient. On retrouve la difficulté, évoquée par Kleist, de communiquer une idée sans ses conditions d'élaboration. C'est, plus encore, la contradiction du pédagogue sommé de faire savoir ce qu'il ne sait plus, de convertir la grâce en loi, au risque de transmettre tout autre chose que ce qu'il est censé savoir. Le tra-

vail de « transposition didactique », que préconise Michel Verret, prend acte de cette difficulté d'enseigner un savoir-faire appris, un savoir « qu'on a sans le savoir » (Verret, 1975 : 140).

A supposer que la didactique parvienne à reconstituer et réunir des conditions favorables et le temps nécessaires à un apprentissage, il reste encore à le susciter activement, à y habiliter le non-initié. Lorsque le savoir en question s'appuie sur des siècles de conventions et de reconstructions savantes, l'histoire ne peut être simulée. Le monde des concepts ne se réinvente pas, rappelait Baruk, il s'agit de le comprendre.

Que se passe-t-il lorsque l'institution éducative se donne malgré tout pour objectif la formation du savoir-faire « en tant que tel » ? L'entreprise s'avère non seulement pédagogiquement inefficace mais surtout hautement discriminante, comme on va le voir finalement.

Dans ce cas, en effet, la partie essentielle du « moulage » est occultée : son histoire, ses tensions et les affinités entre méthode et matière. Vouloir générer du savoir-faire « en tant que tel » revient à contrarier, de fait, l'habilitation.

Le développement de compétences générales et génératrices d'adaptation n'est pas seulement une tradition de la réflexion humaniste, cristallisée dans l'idéal de la « tête bien faite », mais représente une constante dans les débats sur la formation professionnelle. Le moment de la spécialisation demeure controversé, mais l'enchaînement des filières éducatives paraît inéluctable. La formation professionnelle est toujours censée prendre le relais de l'enseignement général (Tanguy, 1989a : 9).

A l'époque où Dubreuil, fervent adepte de l'organisation scientifique du travail, cherchait à concilier la vocation professionnelle et l'adaptabilité, il entrevoyait pourtant que la généralisation puisse procéder d'applications techniques spécifiques :

« rien n'est sans doute meilleur pour développer les idées générales que le travail de réparation, car presque toujours il est nécessaire de le faire précéder par une période de réflexion intensive, à cause de l'interdépendance des problèmes qui se posent. Ce n'est plus l'application logique et successive des règles ordinaires du travail, c'est souvent la résolution simultanée de difficultés enchevêtrées les unes dans les autres » (Dubreuil, 1929, 246-247).

Cependant, la notion de transférabilité privilégie le mouvement du général au particulier par le truchement d'une capacité faisant fonction de commun dénominateur entre diverses situations (Barrow, Milburn, 1986 : 227-229). La justification industrielle de capacités transférables apparaît dès avant l'automatisation et, par exemple, dans les tentatives de classer les procédés techniques. Dès le début du XIX^e siècle, des opérations sont regroupées par similitudes technologiques en vue de promouvoir des méthodes qui puissent se « transporter » d'un métier à l'autre (Peyrard, 1984 : 5).

La demande de formation qui, collectivement, s'exprime par défaut, reste toujours une demande d'adaptabilité. Lorsqu'une quarantaine de représentants d'industries européennes se réunissent en vue d'élaborer un programme commun d'éducation, ils s'accordent sans difficulté sur la nécessité de développer la formation de base (ERT, 1989). Les éventuelles carences d'une main-d'œuvre abondante et toujours plus instruite ne sont pourtant justifiées par aucun argument ni assorties d'aucune exigence précise. Les « nouvelles normes de compétences » s'expriment plutôt par des formules englobantes, telles que : « la capacité à résoudre des problèmes », la capacité d'« apprendre à apprendre », les « aptitudes à communiquer, à travailler en équipe » ou « l'aptitude à la pensée holistique ».

Ce vocabulaire cognitiviste convient bien pour moderniser une demande indéterminée, non que les entreprises répugnent à énoncer leurs besoins, mais parce qu'elles n'ont pas les moyens de les prévoir. Plus explicites sur leurs motifs, les patrons européens avouent leur incertitude sur l'avenir d'une formation qui serait trop « sensible au marché ». Dès lors, un système d'éducation flexible devrait leur permettre « non seulement d'adapter la main-d'œuvre au changement, mais de l'y faire participer activement ». Plus précisément encore, il s'agit de promouvoir la « surqualification pour disposer d'une main-d'œuvre flexible avec une large compétence » (ERT, 1989 : 28-29).

Autrement dit, dans le message que les industriels sont capables de transmettre conjointement, la place accordée aux aptitudes générales est nécessairement surdéterminée par rapport aux exigences techniques que chacune élabore petit à petit.

Les entreprises ne prennent pas de grands risques à préconiser une élévation du niveau de formation de base, dont elles éprouvent régulièrement les effets, ni même à enrichir le profil comportemental de leur futur personnel. Si ces exigences ne suffisent pas à donner un contenu aux normes de compétence, elles contribuent à entériner et à amplifier des orientations déjà à l'œuvre dans les pratiques de formation.

Ainsi, des experts chargés de soumettre à l'OCDE des propositions en vue de former les « compétences de bases requises aujourd'hui » ont assigné à l'enseignement général des objectifs analogues :

« développer l'aptitude au raisonnement, à la résolution des problèmes, à l'apprentissage et à la communication » (CERI, 1987 : 14-26).

La conception des actions de formation professionnelle témoigne du même souci « d'apprendre à apprendre ». Les moyens préconisés sont directement calqués sur l'objectif polyvalent : c'est par la méthode que devrait s'acquérir la capacité à résoudre n'importe quel type de problème. Les exercices logiques et la « gymnastique » cérébrale apparaissent ainsi comme les instru-

ments assurés pour former une mobilité intellectuelle supposée qualifiante (Grootaers, Tilman, 1990). De même, les schèmes d'actions piagétien et la psychologie cognitive sont conviés à orienter la formation *méthodologique* des migrants (CLP, 1984). Des techniques actives et inductives, préconisées dans les années cinquante, à la pédagogie par objectif des années quatre-vingt, en passant par le « thème d'intérêt » des années soixante-dix, la promotion de capacités méthodologiques « transversales » apparaît comme un invariant caractéristique des politiques éducatives. Dans l'enseignement professionnel cette finalité prend la même importance que « les capacités opératoires constitutives de la profession » (Agulhon, Poloni, Tanguy, 1988 : 268).

Il fut un temps où les langues anciennes étaient censées assurer cette « gymnastique de l'esprit » que les jeux logiques accompliraient aujourd'hui sans détour. Avant cela, rappelle Lucien Febvre, il fut un autre temps où la culture latine était encore enseignée par « l'imprégnation », par la version et la lecture courante. « Fort en thème » représentait alors une injure plutôt qu'un compliment (Febvre, 1950 : XIV-XV). Une fois le thème enterré, toute autre matière, traitée comme une langue morte, peut remplir cette fonction d'« admirable outil » d'entraînement logique.

Désormais banale, cette idée de gymnastique de l'esprit fait une apparition tardive et d'abord ponctuelle, dans l'enseignement secondaire. A en juger par le contenu des discours de distributions des prix prononcés depuis 1860, « l'art de la méthode » n'est d'abord invoqué qu'à la fin du XIX^e siècle (Isambert-Jamati, 1970). Les maîtres annoncent alors leur intention de former plutôt que de « remplir » les esprits. A ce moment, observe Viviane Isambert-Jamati, l'enseignement secondaire s'est quelque peu ouvert, il s'adresse aux fils de la petite bourgeoisie active, entretient des valeurs de justice, laïcité, solidarité, foi dans le progrès et concurrence. L'entraînement intellectuel formel convient bien à la préparation d'une gamme diversifiée de tâches. Ce thème sera ensuite éclipsé pour resurgir systématiquement dans l'entre-deux-guerres. Avec une fréquence et une intensité sans précédent, le message « apprendre à apprendre » produit, entre 1931 et 1940, un véritable consensus (Isambert-Jamati, 1970 : 223-260). Les orateurs vantent presque unanimement la clarté du jugement, la logique du raisonnement, la gymnastique intellectuelle dont toutes les branches fournissent l'opportunité.

Tandis que les méthodes deviennent transférables, les contenus des matières deviennent contingents et celles-ci pratiquement interchangeables. Or cet objectif « formel » cherche moins à inculquer des savoirs qu'à développer des savoir-faire en germe :

« la gymnastique intellectuelle, c'est précisément cet exercice de capacités préexistantes : c'est donc une fin qui tout en tenant compte de sa spécificité,

fait plus que les autres confiance à la nature de l'enfant » (Isambert-Jamati, 1970 : 260).

L'insistance sur les différences individuelles et surtout la redéfinition libérale de la relation maître-élève contribuent à ce triomphe de la pédagogie, à cette sorte « d'art pour l'art de l'acte éducatif ». Si l'on ne peut véritablement parler d'un enseignement secondaire de masse dans les années trente, on enregistre cependant une nette tendance à la démocratisation en termes de croissance des taux de scolarité. Après la crise de 1929 et face à un public diversifié, la valorisation des capacités opératoires, abstraction faite du sens de ce qu'on apprend, est « socialement plus neutre » que les valeurs culturelles prônées précédemment. De l'après-guerre jusqu'en 1965, la finalité formelle de l'enseignement ne sera plus invoquée qu'accessoirement, comme une fonction évidente et déchargée d'impératif novateur.

Plus récemment pourtant, Viviane Isambert-Jamati retrouve de nouvelles manifestations de ce formalisme chez certains professeurs de français qui se définissent comme « expert en méthodes » (Isambert-Jamati, 1990) ainsi que dans l'enseignement primaire ((Isambert-Jamati, 1984, 1985, 1990). A l'école élémentaire, les techniques, le travail et leurs conditions sociales sont peu présents ou édulcorés dans les activités « d'éveil ». Le contenu de ces séances importe moins, aux yeux des instituteurs, que les facultés qu'elles peuvent servir à entraîner. Mécanismes opératoires (raisonnement, discernement, analyse, synthèse, méthode), capacités transférables (notion de temps, d'espace, aptitude à organiser son travail) sont exercés, à cette occasion, dans les écoles de quartiers aisés. Dans les écoles à prédominance ouvrière, les activités d'éveil, moins fréquentes, ont une finalité divertissante, comportementale ou d'édification au « bon goût ». Ainsi donc, constate l'auteur, l'enseignement primaire, préparatoire à la scolarité ultérieure est lui aussi devenu « pourvoyeur de formes », touché par le formalisme de la pédagogie qui « hypostasie les méthodes » et « relativise tout objet » (Isambert-Jamati, 1984 : 89, 131).

Dans l'enseignement technique, les savoirs enseignés font parfois l'objet d'un traitement analogue à celui des langues mortes. C'est ainsi, explique Lucie Tanguy, que l'enseignement de procédés désuets est censé entraîner « le raisonnement » ou l'« intelligence », encore une fois à la manière d'une « gymnastique de l'esprit » (Tanguy, 1983). Dans les lycées professionnels, la nouvelle génération d'enseignants, titulaires d'un diplôme technique supérieur, tend à adopter la norme pédagogique qui subordonne la vocation professionnelle à l'enseignement de principes généraux et universels, de méthodes et de logique (Agulhon *et al.*, 1988 : 289). Ainsi donc, la préparation d'un « producteur abstrait » n'est pas seulement assurée par la modification du rapport entre savoirs généraux et spécialisés mais par une formalisation — qui est à la fois une déspecialisation et une décontextualisation — des savoirs pratiques.

On aura reconnu dans ces tendances les principes des réformes de la mathématique et du français entreprises depuis les années soixante qui, en dépit d'une inflexion récente, ont laissé leurs traces dans les manuels scolaires. Ces traces, ainsi que le suggère McLuhan, sont aussi celles d'une technologie bien plus ancienne. Les représentations didactiques qui privilégient les configurations, les structures et le classement de « l'information » adoptent la forme de réseaux et circuits électriques :

« Les divers sujets n'ont pas de relation entre eux. Ils sont organisés visuellement sous formes de diagrammes. (...) En mathématiques, la méthode structurale suit désormais les lignes de force du champ des nombres, au lieu de partir de « problèmes » spécialisés, et on fait méditer les écoliers sur la théorie des nombres et des ensembles » (McLuhan, 1968 : 11, 29).

D'ailleurs, dès le *xvi^e* siècle, des réformes pédagogiques significatives ont suivi l'invention du caractère mobile d'imprimerie. Les nouvelles techniques de mémorisation devaient alors, rappelle Goody, être fondées sur l'ordre, la méthode, la logique :

« Cet ordre méthodique avait une forme de présentation schématique : venaient en premier lieu les aspects « généraux » ou globaux d'un sujet ; puis, de là, on descendait par une série de partages dichotomiques aux aspects « particuliers » ou individuels. Une fois le sujet ainsi arrangé dans son ordre dialectique, il était mémorisé dans le même ordre en se servant du schéma » (Goody, 1979 : 137).

C'est avec le concours des technologies que la pédagogie semble passer, comme le suggérait aussi Durkheim, d'un formalisme à l'autre (Durkheim, 1938) et il n'y a pas lieu de déplorer une *perte* de sens dans ses manifestations actuelles. Par définition, le formalisme cherche à s'abstraire d'un sens particulier, il s'agit donc d'analyser une transformation plutôt qu'une dégradation.

La diversification du public scolaire en période de crise, l'idéologie des différences préformées qu'il s'agirait d'entraîner et la valorisation de l'enfance sont autant de traits qui suggèrent un parallélisme entre les circonstances où s'était déployé le thème de la gymnastique de l'esprit et la situation actuelle. La notion même de compétence, en tant que substitut de l'aptitude, ne fait que relayer la doctrine naturalisante qui inspire l'orientation professionnelle (Naville, 1945), les théories éducatives (Léon, 1980 : 160-161) et certains raisonnements sociologiques (Montlibert, 1990 : 63-67). La « pédagogie de la compétence » ébauchée par Olivier Reboul illustre particulièrement ces affinités entre l'entraînement méthodologique et la résurgence du don (Reboul, 1988). D'une part l'école aurait à charge de développer la compétence la plus générale — « apprendre à apprendre », précisément — d'autre part elle ne pourrait le faire que dans les limites où les compétences, eu égard à Chomsky, seraient spécifiques et préformées (Reboul, 1988 : 190-196). La sociologie de l'éduca-

tion n'échappe pas non plus à ce raisonnement. Ainsi, malgré son approche constructiviste, Philippe Perrenoud ne peut se passer du « débat sur l'inné et l'acquis » pour cataloguer certains aspects de l'inégalité devant l'école (Perrenoud, 1984 : 306).

Malgré ces continuités idéologiques, l'effet le plus radicalement novateur de la notion de compétence vient de sa capacité à faire communiquer des préoccupations d'acteurs apparemment disparates, élaborées dans des sphères et des temporalités différentes.

Les convergences entre les théories cognitives, les pratiques didactiques, les orientations pédagogiques et les politiques éducatives indiquent assez le caractère redondant de la demande des employeurs.

Il ne suffit pas de constater l'élévation du niveau d'instruction de la population (Baudelot, Establet, 1989) pour réfuter les critiques élitistes ou nostalgiques du système scolaire (par exemple, Milner, 1984 ou Huot, 1985). Si le niveau « ne monte pas partout », il faut s'interroger, comme le fait par exemple Bernard Charlot, sur la manière dont les réformes de l'enseignement ont contrarié leurs intentions démocratiques :

« Les jeunes doivent désormais « apprendre à apprendre ». (...) Mais encore faut-il, pour apprendre à apprendre, que l'activité ait un contenu, que l'on apprenne quelque chose. Sinon, il n'y a ni acquisition de savoir ni même le plus souvent, développement des aptitudes. (...) Seuls peuvent survivre scolairement dans ce système ceux qui, de quelque manière, lui trouvent un sens. (...) C'est-à-dire ceux dont l'envie d'apprendre et de réussir à l'école s'enracine dans un rapport au savoir qui est lui-même ancré dans une appartenance sociale » (Charlot, 1987 : 162-163).

Les pédagogies de « résolution de problèmes » et autres gymnastiques logiques ne conviennent guère mieux pour recycler les travailleurs à la conduite d'installations automatisées. La logique apparaît, sans doute, comme le point commun de multiples activités efficaces. De même, toutes les pannes, en général, sont, par définition, des problèmes à résoudre. Il n'en reste pas moins que l'entraînement au diagnostic requiert l'analyse de telle panne en particulier (Orofiamma, 1987 : 109).

Au même moment, la norme se propage de plus belle, par la voix des experts. Si la formation a pour finalité d'exercer ces nouvelles facultés « plus complexes » que les technologies de l'information seraient censées requérir, pourquoi ne pas faire de cette fin un moyen ?

« Les outils informatiques permettent maintenant de simuler des laboratoires dans lesquels les élèves peuvent aller à la découverte des principes scientifiques de base, s'entraîner à ces compétences supérieures que sont la résolution des problèmes, l'évaluation critique et apprendre à apprendre » (CERI, 1987 : 14-26).

La technologie de l'information n'apparaît pas seulement prégnante par sa capacité à mobiliser des travailleurs mobiles, à structurer des standards de compétence et inspirer des modèles de formation polyvalente, mais également en tant que moyen d'assister l'enseignement. Tandis que les normes de compétences tendent à se généraliser et s'homogénéiser, les affinités entre les manières de travailler et de consommer n'en sont pas moins sélectives. L'association d'une technologie intellectuelle et d'un formalisme pédagogique représente un exemple de ce type d'occasions qui feront le larron plus ou moins expert ou ignorant.

Les principes de conception de la machine et le formalisme pédagogique peuvent ainsi cumuler leurs effets. Quand il s'agit d'appliquer des procédures, de suivre des routines, d'exécuter des opérations, l'ordinateur accomplit fidèlement son office d'entraîneur. Mais il y a des programmes d'ÉAO plus ambitieux, tel le *Logo* de Papert, qui entend susciter le développement d'une pensée procédurale et même accélérer la succession des schèmes piagétiens (Papert, 1981). Tout comme Seymour Papert a fait de la programmation structurée une méthode d'apprentissage, Pierre Lévy voit dans l'hypertexte un instrument d'exploration, un nouvel outil de « pédagogie active » (Lévy, 1990 : 46). Mais de quelle activité s'agit-il ? Sans illusion sur l'intelligence des machines, Hubert et Stuart Dreyfus ne croient pas que la pratique de l'ordinateur produise des enfants « programmés » (Dreyfus & Dreyfus, 1985). En revanche, ce qui leur paraît redoutable, c'est la combinaison de cette technique efficace et d'une pédagogie discutable. L'imposition de règles et de procédures, calquées sur la logique du programme, ne peut que bloquer l'apprentissage au stade de l'initiation² (Dreyfus & Dreyfus, 1986 : 154 *sqq.*). Pour dépasser ce stade et acquérir la maîtrise d'un savoir-faire, il s'agit plutôt d'oublier la règle, la méthode, la démarche procédurale comme le font les entraîneurs sportifs ou les instructeurs de pilotage, en dépit des modèles théoriques qu'ils adoptent (Dreyfus & Dreyfus, 1986).

Ce que la pédagogie « active » peut avoir de discutable est aussi à l'origine du désaccord entre Thom et Piaget (voir chapitre x) ou entre Castoriadis et Leroi-Gourhan (voir chapitre xi). Les « problèmes » qu'il s'agit de résoudre ne peuvent naître d'une manipulation purement logique et autonome parce que ces problèmes ne sont pas « nécessaires » mais se posent au cours d'une succession d'épisodes particuliers. Si les solutions s'enchaînent, elles ne sont pas déterminées et rien ne garantit que le processus d'apprentissage mènera effectivement au dénouement recherché. Par conséquent, une pédagogie qui dissocie la méthode de son contenu met en demeure l'apprenti ou l'élève de résoudre un problème sans le mettre en mesure de le poser. Comment pourrait-il, par sa seule activité, réinventer les mêmes solutions que celles auxquelles mène une longue histoire des sciences et des techniques, à l'aide d'un appareil social

compliqué ? Pour y être habilité, il faut qu'il retrouve ailleurs les moyens de rendre à la méthode son contenu.

7. Dans le moule

Dans « la boîte noire » que constitue l'école et plus précisément la vie en classe, les stratégies des élèves face à la norme scolaire, activement structurées par les interventions du maître, sont beaucoup plus complexes que ne le laisserait prévoir un mécanisme de reproduction dichotomique. Consciente des limites de l'approche ethnométhodologique, Régine Sirota ne traite pas la classe comme un système clos où prennent sens toutes les interactions qui s'y produisent (Sirota, 1988 : 175). Non seulement les types d'interventions des écoliers mais aussi les profils des bons élèves, varient selon l'origine sociale. Or les enfants du milieu réputé le plus favorisé (cadres supérieurs et professions libérales) sont loin d'occuper une position dominante. Ils semblent « jouer le jeu scolaire » sans s'y investir plus que les autres et reçoivent moins souvent la parole que leurs congénères. Tout semble se passer comme si leur éloquence embarrassante devait être réfrénée. Pourtant, un tiers d'entre eux aura la chance d'être de bons élèves ou la moitié d'être des élèves moyens (Sirota, 1988 : 160). Les parents de ces élèves, à la fois désinvoltes et envahissants à l'égard de l'institution scolaire, semblent « croire en leurs héritiers plus que ces derniers ne croient en leur héritage » (Sirota, 1988 : 167).

Cependant, la réaction qui se produit « dans le moule » n'est pas automatiquement déclenchée par de simples attitudes de confiance ou de scepticisme quant aux perspectives de trajectoires sociales. Il y a là aussi, des « tensions énergétiques » et une activité intense, plus ou moins habilitante. Le rôle actif de l'école dans la production de différences et la diversité des stratégies familiales se manifestent également dans un même quartier populaire (Léger, Tripier, 1986).

Les conditions matérielles de la socialisation familiale et les comportements scolaires manifestent le caractère très concret et très construit de cette dialectique école-famille qui reste à explorer (Lautrey, 1980 ; Singly, 1991). Les raisons pour lesquelles les enfants de milieu favorisé réussissent bien à l'école dépendent aussi de la gestion du temps quotidien et de leurs multiples activités extra-scolaires. Le fait que la moitié des mères de ces élèves ne travaillent pas ne constitue pas seulement un paramètre redondant, c'est aussi une opportunité. Sirota retient ainsi l'idée que ces mères puissent se convertir en éducatrices. Le détachement relatif en classe serait ainsi activement contrebalancé par l'encadrement maternel. Chamboredon et Prévost avaient, en effet, fait valoir que certaines mères de famille de classes supérieures, déchargées d'une part du travail matériel « d'élevage » puissent s'investir dans l'éducation de l'enfant (Chamboredon, Prévost, 1975 : 22-30). Cette sorte de « profes-

sionnalisation » du travail pédagogique des mères se nourrit d'ailleurs d'une abondante littérature de conseil et de ressources didactiques *ad hoc*. Sans doute n'est-il pas étonnant que le remède aux difficultés scolaires s'inspire des formules adoptées à l'école. Une fois le problème déscolarisé et renvoyé aux foyers, en même temps que la charge du rattrapage, il ne reste plus qu'à fournir aux parents les principes mêmes qui se sont pourtant avérés infructueux en classe (voir, par exemple, Roegiers, 1987). De mêmes orientations méthodologiques semblent se généraliser aux activités divertissantes. A ceux qui souhaitent acquérir la compétence de conteur s'adressent désormais des manuels spécialisés, tel ce « kit du conte », avec des procédures, des plans et des modules (Bru & Bru, 1988). Tandis que l'art de raconter se rationalise, la lecture se trouve elle aussi circonscrite selon les normes scolaires. Des romans destinés aux jeunes sont suivis de questionnaires et exercices supposés amusants, destinés à évaluer la réception adéquate du « message ». Le contrôle ne s'exerce plus en réduisant le texte intégral à une version expurgée, mais en codifiant les modalités de lecture. A nouveau, l'issue n'est pas déterminée. Tout comme l'apprentissage du calcul est possible *malgré* les conceptions archaïques du nombre que peuvent entretenir les pédagogues (Mannoni, 1969 : 199), la consommation de produits et services éducatifs peut se pratiquer en dépit de leur mode d'emploi. Détournés de leur fonction première, les blocs logiques et autres jeux éducatifs « dégénèrent » souvent en divertissement. L'encadrement maternel qui tolère cette diversion est-il plus ou moins « professionnel » ? Le milieu est-il riche par sa conformité à la norme pédagogique ou par ce qu'il offre en plus ? Les ressources « habilitantes » ne sont pas celles qui s'alignent sur les formes instituées, mais celles qui y suppléent par l'intérêt d'une pratique particulière. Il y a des professeurs de français qui prennent le temps de faire la lecture à leur classe, sans en attendre ni analyse ni la moindre restitution. Livré au pur plaisir du récit, l'auditoire peut alors redécouvrir ce que la technique des « fiches de lecture » avait fini par dissimuler : qu'un livre raconte tout d'abord une histoire (Pennac, 1992).

Plus affligeante, en revanche, est la situation de ces professeurs de mathématiques, sommés de « faire découvrir » telle opération arithmétique à partir d'ensembles d'objets incongrus et qui sont voués à « souffler » la réponse qui devait s'imposer (Baruk, 1973 : 48).

Au delà des différences de matières, ces deux exemples témoignent des difficultés posées par des techniques analogues. Tout comme la fiche de lecture transforme le récit en « données », selon un format standardisé, le diagramme logique est censé faire naître la relation entre des choses abstraites de leur pertinence.

A nouveau, ces « moules » n'ont d'intérêt qu'en relation avec le milieu qu'ils s'associent. La différence entre l'élaboration savante du problème et la

transmission pédagogique de la solution fait aussi la différence entre la représentation qui reflète l'expérience et celle qui la produit. Ainsi, les progrès de la chimie moderne que décrit Dagognet, ne proviennent pas tant de manipulations d'objets ou de substances que d'une transformation de son système de notation. Le symbole chimique ne représente pas un composant rencontré mais une sorte de « corps idéal » qu'on peut manipuler ou soumettre à un traitement informatique (Dagognet, 1973 : 124).

Le graphe et le diagramme, explique Dagognet, ont ainsi pu renouveler le champ d'investigation de multiples disciplines, physique, cinématique, géologie, technologie et physiologie :

« Partout s'imposent des dessins, des trajectoires, des courbes de niveau, des cartes, bref, des figures structurales et géométriques. L'erreur serait de les tenir pour des auxiliaires didactiques, de commodes illustrations, alors qu'elles constituent un instrument heuristique privilégié : non pas un embellissement, une simplification, ou encore un moyen pédagogique de transmission facilitée, mais une véritable néo-écriture, capable, à elle seule, de transformer l'univers et l'inventer » (Dagognet, 1973 : 86).

Parce que la schématisation, la figuration, le formalisme graphique renoncent à un contenu, permettent de s'en abstraire, ils réunissent ces conditions de transférabilité attendues du généraliste (Vezin, 1972). Mais ces « propriétés génératives » du schéma (Cuny, Boyé, 1981) ne peuvent offrir une « gymnastique » qu'à l'esprit déjà savant, celui qui s'est déjà posé un problème, qui a pu rencontrer le cas auquel s'applique la méthode. Le graphique peut d'ailleurs tout autant servir à dissimuler l'absence de contenu (Pinto, 1987 : 93).

Qu'un schéma soit plus éloquent qu'un long discours, c'est dire qu'il fait l'économie de son histoire. Cette perte est bien entendu l'envers d'un profit. L'habileté à « transformer et réinventer le monde » par le recours à ces écritures et néo-écritures transforme en même temps et irréversiblement celui qui est habilité à exercer cette habileté.

L'exemple du formalisme graphique bouleverse les démarcations entre spécialités scientifiques. L'examen des épisodes cognitifs, loin de renvoyer à d'autres disciplines la charge de fonder les déterminants de la socialisation, indique au contraire que la « structure d'acquisition » constitue un appareillage social élaboré. C'est au cours même des processus où les performances sont diversement suscitées que s'élaborent et se modifient les compétences différentes. A considérer ce qui se produit dans le moule, l'hypothèse des compétences initiales responsables de performances diversifiées est inutile et insuffisante, mais elle produit des effets sélectifs. L'opération qui consiste à transformer ce processus en un développement naturel ou un entraînement d'aptitudes naturelles, en faisant l'économie de l'histoire des savoirs, représente une épreuve supplémentaire, susceptible de différer l'apprentissage. Ce n'est pas la

décontextualisation, inhérente au formalisme, qui représente l'obstacle principal, mais la transformation de cette finalité en moyen pédagogique. Seuls ceux qui ont pu reconnaître le cas où s'applique la méthode seront en mesure de la transférer. C'est de la sorte que l'ignorance et l'expertise se fabriquent et s'estampillent. C'est en ce sens aussi que la différenciation des compétences est le produit d'un processus d'habilitation inextricablement cognitif et social.

Notes

¹ Les activités de l'Ouvroir de littérature potentielle et notamment les célèbres *Cent mille milliards de poèmes* de Raymond Queneau — inspiré par le livre pour enfants *Têtes de Rechange* — anticipent largement les possibilités du traitement de texte (OULIPO, 1973 : 247-249). D'ailleurs, François Le Lionnais se réfère explicitement à l'éventualité d'un traitement automatique des exercices de transformation structuraux (OULIPO, 1973 : 219). De même, la formule proposée par Queneau dans *Un conte à votre façon* « s'inspire de la présentation des instructions destinées aux ordinateurs ou bien encore de l'enseignement programmé » (OULIPO, 1973 : 277).

² Frappés par le fait que l'énoncé d'une règle n'améliore pas nécessairement la qualité des performances, Broadbent et ses collaborateurs font d'ailleurs l'hypothèse qu'il existe deux types de stratégies cognitives — implicites ou explicites — avec des « bases de données » et des processus spécifiques (Broadbent, Fitzgerald, Broadbent, 1986).

Conclusions

La prospérité récente des savoirs et autres compétences, en sociologie du travail se présente d'emblée comme une innovation à suivre de l'intérieur. Dans le « moule » où ils s'élaborent, les contenus de ces connaissances se prêtent pourtant à un traitement familier.

Au cours des années quatre-vingt, de nombreux programmes de recherche restent orientés par les changements technologiques qui n'ont jamais cessé d'animer les débats dans cette discipline. Toutefois, la démarche monographique généralement adoptée favorise les constats de diversité et la remise en question des thèses qui avaient pu prévaloir dans la décennie précédente. En même temps, ces préoccupations alimentent une tendance plus générale — qui dépasse le cadre d'une spécialité sociologique — à reconstituer des mouvements globaux à partir de situations locales et d'interactions entre acteurs. Bon nombre des approches des savoirs se démarquent d'ailleurs explicitement de perspectives macroscopiques. Elles peuvent ainsi se retrouver impliquées dans l'affirmation de l'émergence effective ou nécessaire d'un nouveau « paradigme » en sociologie du travail. Que le renouvellement soit effectif ou bien nécessaire signifie que le rapport entre méthodologie et ontologie n'est pas toujours établi de la même manière. Pour certains auteurs, il n'est pas médiatisé : les observations empiriques ne correspondent pas aux prévisions et, donc, induisent un nouveau « constat ». Pour d'autres, au contraire, un changement de grille fournit une nouvelle lecture. Cette fois, il s'agit bien d'une alternative puisque, dans ce second cas, on pourrait supposer qu'une application rétrospective du nouveau « paradigme » révèle et réhabilite des savoirs auparavant méconnus.

Or la révélation des savoirs et des compétences des travailleurs ne procède ni d'une transformation radicale des pratiques et des relations qui s'organisent autour de la production, ni d'un revirement théorique en sociologie du travail.

Les velléités de réfutation, les arguments empiriques, les retournements méthodologiques qui peuplent ce courant ne proviennent pas d'une élaboration spécifique et ne la produisent pas non plus. C'est à la manière d'un concept « nomade » que la compétence suscite une révélation, capable de nouer des intérêts entre différentes sortes de chercheurs et d'acteurs.

Quoique sous-entendues, ces affinités ont été magistralement épinglées par ce slogan publicitaire : « la compétence au service de la performance ».

Il s'agit à présent d'embrasser et d'animer la carte des trajets parcourus laborieusement en suivant cette notion.

C'est moins par la nature et la portée des savoirs que par la mise en question des « prévisions » antérieures que se signalent d'abord des convergences entre les chercheurs, c'est-à-dire des alliances à l'encontre des thèses « dégradationnistes ».

On se souvient, en effet, que les années soixante-dix avaient présenté des symptômes de dégradation tendancielle du travail, médiatisée par la technique. Succédant au déterminisme optimiste des années 1955 à 1968, ce diagnostic annonçait alors que les nouvelles technologies étaient un instrument d'expropriation des savoirs, un moyen de contrôle et de domination des travailleurs, conduisant fatalement à la déqualification et à la marginalisation ouvrière. Or, dès le début des années quatre-vingt, les déterminations se brouillent encore. Les prévisions antérieures ne se vérifient pas et semblent contrariées par des signes de « revalorisation » ou de « reprofessionnalisation » du travail industriel. Un nouveau modèle productif se profile ou se proclame qui pourrait s'intituler « la flexibilité assistée par la compétence ».

Plusieurs stratégies sont en effet désignées par ce même terme de flexibilité qui contribue à imposer l'évidence de l'entité « entreprise », au demeurant peu pertinente en sociologie du travail. La concurrence entre les firmes ne se joue plus seulement sur la production massive, mais sur la qualité, c'est-à-dire sur la diversité des produits. La flexibilité technique caractérise ensuite une méthode d'organisation de la production associant des principes de standardisation et de variété. Par leur versatilité « instantanée », les applications de la micro-électronique sont l'instrument privilégié de cette automatisation flexible. Enfin, la flexibilité recouvre aussi des stratégies d'emploi visant à adapter le volume de la main-d'œuvre et/ou la quantité des heures prestées aux besoins fluctuants de la production. La combinaison de ces formes de flexibilité apparaît comme une conjoncture économique sans précédent, susceptible de renouveler plus ou moins radicalement les conditions de la production en série. Sur le plan de l'organisation du travail, le taylorisme — déjà maintes fois enterré et notamment à l'occasion des expériences d'« humanisation » et de « revalorisation » du travail des années 65-75 — demeure toujours l'expérience de référence, dans la continuité — néo-taylorisme — ou la rupture —

post-taylorisme. Si les tendances à la dégradation du travail ne sont plus de mise aujourd'hui, la validité de la thèse elle-même, pour le passé, ou dans certains secteurs, n'est pas unanimement mise en cause dans les travaux recensés, mais bien sa généralité et son actualité.

Les observations empiriques ne suffisent pas à dégager des « lois » ni même à généraliser des régularités, mais elles permettent d'infirmer des hypothèses et de chercher leur fondement.

Les enquêtes auxquelles j'ai participé confirment la difficulté de distinguer, à l'échelle des études de cas, pratiques et discours. Pour éviter d'attribuer à l'innovation technologique — en l'occurrence, la machine-outil à commande numérique — la responsabilité de tous les changements observables, il faut renoncer à en faire le point de référence d'un bilan avant/après. Si l'on cherche à entrer dans le processus dont elle participe, on découvre, en effet, une situation expérimentale dans laquelle les interprétations des acteurs présentent une indéniable efficacité et se concrétisent immédiatement par des choix stratégiques. Par exemple, les ingénieurs des méthodes ont de bonnes raisons de définir une machine-outil à commande numérique comme un nouvel automatisme dont l'opérateur serait le premier perturbateur. De son côté, le service chargé de l'entretien de ces machines y voit d'abord des outils sophistiqués requérant plutôt une surveillance continue. Dans l'atelier de fabrication, où il s'agit de « faire des copeaux », économiser les temps et les rebuts, la commande numérique reste une machine-outil dont la conduite requiert des compétences mécaniques. D'autres conceptions de l'innovation viennent encore nourrir sa mise en œuvre, de telle sorte que chaque type d'utilisation d'une technique — et plusieurs peuvent coexister ou se succéder dans la même entreprise — ressemble à une construction produite par un rapport de forces entre différentes logiques d'acteurs. Or c'est précisément parce que ces représentations jouent un rôle si important qu'il faut en interroger le fondement et l'usage dans la recherche.

L'occurrence des termes *compétences* et *know-how* dans le vocabulaire managérial n'affecte pas nécessairement leur utilisation scientifique, pas plus que le discours sur la fin du taylorisme qui accompagne les visites d'entreprises. En revanche, l'alternative entre la logique « technique » et la logique « professionnelle » qui se dégage, dans chaque cas, recouvre très précisément les deux thèses qui se sont succédé en sociologie du travail, celle de la déqualification et celle de la revalorisation du travail industriel. Or ces deux logiques qui correspondent aussi aux deux pôles du schéma « hylémorphique » décrit par Simondon, sont produites par la division fonctionnelle de l'entreprise. Pas plus que leur réunion ne reconstitue une représentation plus complète de la machine, leur mise en rapport ne détermine la valorisation des compétences. La prédominance de la logique professionnelle dans les études de cas paraît

nettement liée à l'organisation décentralisée de la production. Ainsi, dès que les cadences — du *just in time* — sont commandées par les opérations finales d'assemblage des pièces, par la « sortie montage » et non plus seulement par les temps alloués ou le rythme imposé par le convoyage de l'amont vers l'aval, l'atelier en question a l'air de se comporter comme une petite entreprise, soucieuse de satisfaire des « commandes » et d'impliquer le « travailleur collectif » dans des préoccupations de gestion et de qualité de la production. Cette sorte de revalorisation de l'atelier n'induit pas nécessairement une revalorisation des compétences de son personnel.

L'organisation du travail mobilise incontestablement des savoirs et des compétences avec une « rationalité » variable et limitée. Les exemples de méconnaissance autoritaire des savoirs qui se manifestent aussi dans les ateliers ne semblent pas spécifiquement régis par les rapports de production. Il n'est pas douteux non plus que la nature et l'importance de ces savoirs évoluent, ne serait-ce que par l'élévation du niveau d'instruction de la population. En revanche, les conditions de valorisation des compétences ne semblent pas radicalement renouvelées et ne varient visiblement pas en proportion de leur contenu.

Le modèle de la revalorisation des compétences encourage à percevoir des pratiques insoupçonnées, mais il ne permet pas de conclure à leur nouveauté. Les analyses des ergonomes, abondamment sollicitées dans les publications des sociologues, n'ont au demeurant cessé de montrer, et de longue date, la complexité des tâches apparemment routinières. D'autre part, les témoignages d'acteurs peu enclins à adopter les nouveaux modèles, à savoir les représentants des travailleurs, relativisent, on l'a vu, l'usage de ces compétences.

Dans un collectif de travail aux découpages imperceptibles, produisant en îlots des composants modulaires, la question de la communication paraît se poser avec d'autant plus d'acuité que l'informatique se présente comme un langage qu'il s'agit de « s'approprier », par la lecture des codes et des signaux. Les ouvriers participent à des réunions, des groupes d'expression, des cercles de qualité, donnent leur avis sur l'outil, interviennent dans son entretien, ou vérifient la qualité des pièces. Leur initiative et leur responsabilité sont-elles plus importantes et mieux gratifiées qu'auparavant ?

La panne devient d'autant plus critique qu'elle est aussi plus visible en situation de « flux tendus », dans une régulation programmée ou commandée par les cartes d'instruction du *Kan-Ban*. Deviendront d'autant plus manifestes aussi, les capacités à anticiper les aléas, à improviser des solutions, à intervenir de manière « plus fine, plus qualitative ». Plus visibles et plus flexibles, ces aptitudes ne sont pourtant pas précisément définies par des « capacités d'adaptation », ou des « compétences transversales », demandant des savoirs « procéduraux », d'« expertise » ou de « gestion ». Tandis que sur le terrain,

les pannes se connaissent une par une, leur maîtrise devrait s'acquérir par une méthode générale de « résolution de problèmes ».

La perplexité fondée sur les affinités entre la visibilité de ces phénomènes et certaines des représentations entretenues localement, notamment par la voie des cycles de formation en entreprise, invite à poursuivre l'investigation dans la perspective inverse, en laissant place à une hypothèse de continuité. Une telle hypothèse permet de constater que la « logique technique » reste aussi à l'œuvre, que le chronométrage n'est pas une pratique révolue, que la séparation entre ceux qui conçoivent les programmes de fabrication et ceux qui en surveillent l'exécution demeure apparemment intangible, comme l'attestent d'ailleurs d'autres d'études. C'est encore cette hypothèse de continuité qui laisse entrevoir les bornes de la polyvalence et la stabilité de la structure des classifications dans les firmes étudiées. Dès lors, la relativité des savoir-faire apparaît clairement comme la limite des approches locales qui se traduit, par exemple, dans l'impossibilité de définir un profil précis de l'opérateur polyvalent.

La confrontation d'expériences singulières, fondée sur ce qui les rapproche, en l'occurrence les principes de la polyvalence, permet alors de faire la différence entre les pratiques et les discours. Le même modèle du « mécatronicien » est fondé ici, sur la formation électronique, là, sur l'expérience mécanique. Dans les deux cas, il s'agit bien de décloisonner les tâches de fabrication et d'entretien, de les élargir à celles de contrôle de la qualité, de « faire faire le plus aux moins coûteux », au prix de leur interchangeabilité. Les « problèmes de communication » entre dépanneurs et opérateurs peuvent de la sorte être résolus par la suppression de la nécessité de communiquer. Les possibilités de substitution accrue conférées par la polyvalence ont déjà été éprouvées antérieurement, au moment où il s'agissait de lutter contre l'absentéisme. Dès le moment où la stratégie d'automatisation flexible est adoptée, tendant vers une continuité ou une fluidité du processus comme dans l'archétype chimique, la polyvalence individuelle est intensifiée dans les équipes successives. La polyvalence et l'automatisation flexible apparaissent toujours comme deux faces du même processus, comme produits de la disjonction du travailleur et de son travail, disjonction caractéristique du salariat.

Singulièrement d'ailleurs, la polyvalence comme l'automatisation flexible mettent en œuvre des principes de différenciation retardée. On se souvient en effet que la production modulaire permet de différer la spécialisation d'un produit, par combinaison de composants standardisés. De même, la polyvalence apparaît bien comme un processus d'homogénéisation à partir duquel des différences sont éventuellement réintroduites sur d'autres bases que celles du poste occupé. De plus, la conception d'une formation polyvalente comme combinaison de modules manifeste encore la prégnance des archétypes techniques.

En définitive, l'automatisation flexible s'inscrit dans la continuité de ce qui s'appelait, dès les années soixante, « chimisation » de l'industrie. De même, les considérations sur le décloisonnement des savoirs raniment les raisonnements sur les « nouvelles » formes d'organisation du travail des années soixante-dix et les débats entre pionniers de la sociologie du travail à propos de « l'homme intégral ».

La mémoire de cette tradition n'est évidemment pas perdue dans la problématique des savoirs au travail, mais elle apparaît reconstituée dans l'harmonie d'une origine consensuelle où se perdent les enjeux des controverses entre les « pères fondateurs » que sont Naville et Friedmann.

L'application rétrospective de l'expression « savoir et savoir-faire » à l'œuvre de Friedmann rétablit les bases d'une filiation à partir de laquelle l'originalité des approches contemporaines se trouve potentiellement atténuée, comme nouvel avatar d'une conception substantialiste — voire anachronique — de la qualification. La nouvelle terminologie cognitiviste contribue à reconduire une pente naturelle tout en masquant les embûches qui la jalonnent.

La critique de cette conception par Naville n'a pourtant rien perdu de son actualité et se trouve même consolidée par l'extension de la polyvalence associée aux nouvelles formes d'automatisation. Plus les travailleurs sont mobiles, plus il devient aventureux de tenter d'évaluer la qualification à partir du travail où elle est mise à l'épreuve. Autrement dit, si les savoirs ne déterminent pas la qualification ou si les compétences ne déterminent par leur valorisation, en revanche, les critères de qualification interviennent dans notre manière d'identifier ces savoirs, ces savoir-faire, ces compétences.

Il n'y a pas lieu de s'étonner d'une distorsion entre les savoirs « effectifs » et les conditions de leur valorisation puisque l'opération de qualification implique précisément une sélection de ce qui permet de distinguer les travailleurs les uns par rapport aux autres. Le « décalage » entre travail prescrit et réel ou la distorsion entre qualification officielle et effective qu'enregistrent encore de nombreuses études des savoirs ne constitue donc pas une conclusion mais le point de départ de l'analyse. Ce « décalage » n'a plus à être dénoncé puisque l'opération de qualification, avec la part d'arbitraire que comporte nécessairement une classification, ne vise pas l'adéquation.

Les pronostics de « requalification » ou de réhabilitation des compétences, loin de refléter une évolution des pratiques ou un changement de « paradigme » en sociologie du travail, se ramènent, dès lors, à des variantes du même raisonnement invérifiable que la thèse de la dégradation du travail. Dans les deux cas, l'évolution de la qualité du travail est supposée rendre compte de l'évolution de ses conditions de valorisation.

Le sociologue qui chercherait à assumer son engagement — quel qu'en soit le sens — en participant au processus de reconnaissance des compétences

ne dispose d'aucun argument plus objectif que les acteurs de la négociation. Le pari de rationaliser ce processus, sur lequel se fonderait ce type d'expertise, rencontre immédiatement les difficultés bien connues des techniciens de la *job evaluation* : sur quels critères se fonder pour établir une classification générale des tâches ou des fonctions ? Parce qu'il n'y a pas d'unanimité sur ce point et que ces critères sont l'enjeu d'une négociation, l'expert sera mis en demeure de choisir de quelle cause il peut se faire défenseur. Pour la même raison, il ne dispose pas de moyens de recommander une formation qui serait plus « adéquate » aux conditions du marché du travail.

Ces arguments ne visent sans doute pas uniformément les auteurs qui utilisent indifféremment les termes « savoirs », « compétences » ou « qualification » et ceux qui tentent de faire la preuve de la qualification par le savoir. En quoi concerneraient-ils ceux qui se passent du concept de qualification ou qui évitent de s'y référer ? Si la qualification intègre un jugement global sur la valeur différentielle des travaux, cela signifie que ce jugement s'exerce dans les catégories utilisées pour décrire ces activités et donc, les savoirs, les savoir-faire, les compétences.

Au fur et à mesure que le savoir perd son statut d'objet pour gagner en attribut du sujet, la relation cognitive tend à se définir sur le mode de l'être — être compétent — et non plus sur celui de l'avoir — avoir un savoir, au risque de le perdre. La compétence de l'agent s'enrichit du sens qu'elle donne aux pratiques, jusqu'à participer à la construction ou à la mise en forme des catégories. La perspective d'une « construction sociale des compétences » a pu mettre en évidence la dynamique locale des effets d'étiquetage, la manière dont les discours sur les compétences peuvent en affecter l'usage, en dépit des caractéristiques « objectives » du travail. Ces approches contribuent à rappeler l'efficacité du jugement qui intervient dans la reconnaissance des savoirs. Privilégiant les représentations singulières, ces tentatives illustrent cependant mieux la manière dont les identités d'acteurs se reconstituent ou se transforment localement qu'elles ne parviennent à saisir ce qui les organise.

Ces contributions ont le mérite de restituer un certain nombre des contradictions qui se présentent lorsque l'objet à traiter est déjà soumis à un traitement du même ordre, lorsque la « réalité sociale » que le chercheur entend conceptualiser est déjà conceptualisée par les agents sociaux eux-mêmes. Conscient de ce problème, le chercheur en est-il pour autant voué à renoncer à des critères d'analyse qui lui seraient propres, ou à désavouer ceux qui lui permettent d'entendre son interlocuteur ?

Que les savoirs des travailleurs aient pu paraître confisqués, puis tacitement plus complexes qu'en apparence, prouve qu'ils ne sont pas transparents. La nécessité même, pour le salarié, d'avoir à négocier le savoir qu'il est censé détenir en rend l'accès toujours indirect. Au delà des représentations des ac-

teurs eux-mêmes, l'interdisciplinarité intervient à l'appui de la découverte de ces savoirs. Les références bibliographiques attestent d'abord le rôle de l'ergonomie dans la découverte des procédures opératoires et des stratégies cognitives adoptées par les travailleurs. Elles confirment ensuite l'ancienneté de cette piste, ramenant la « révélation » aux proportions d'une redécouverte. Au delà de l'acte technique, de multiples spécialités sont conviées à enrichir de leur concepts l'étude des connaissances des travailleurs : la psychosociologie, l'épistémologie, la psychologie, l'anthropologie, la rhétorique, etc. L'influence de l'intelligence artificielle n'est d'abord guère explicite mais se manifeste dans le vocabulaire : connaissances tacites, résolution de problèmes, compétence, performance, savoirs procéduraux, représentations, etc. Au delà des termes, la problématique cognitiviste, telle qu'elle a pu se propager à travers des textes à large audience, contribue à entériner le triptyque des savoirs.

« Savoir » et « savoir-faire » viennent toujours ensemble, comme deux figures de Janus et comme si ce regroupement leur conférait les vertus d'un « concept ». L'expression « savoir et savoir-faire » mobilise d'abord, sans les nommer, des dichotomies caractéristiques entre catégories de la connaissance : intellectuel/manuel, abstrait/concret, général/spécifique etc. Ces oppositions ne sont évidemment pas neuves mais se chargent d'un sens renouvelé chaque fois que l'institution d'une norme vient produire une nouvelle dichotomisation. Typiquement, la norme taylorienne qui a pu habiliter une main-d'œuvre peu qualifiée à exercer un emploi produit cette distinction entre l'archaïque savoir-faire de métier et le savoir de l'ingénieur. Il faudra attendre une situation de transgression ou l'institution d'une nouvelle norme pour que le non-savoir se révèle à nouveau savoir-faire ou savoir implicite.

La norme polyvalente associée à l'informatisation renouvelle à son tour le clivage — institué par la structure des filières de formation — entre connaissances générales et techniques. Au delà du poste de travail, Janus entre en société. Au premier dédoublement, apparemment insuffisant, vient suppléer le troisième terme, « savoirs sociaux » ou « savoir-être » ou « savoir-vivre », dans l'usine, dans le bâtiment, l'agriculture, tout comme ailleurs les « règles de l'art » tendent à se répercuter dans le mode de professionnalisation des fonctionnaires. Les compétences utiles comme les qualifications deviendraient de plus en plus « sociales », au même titre que les nouveaux savoirs qu'elles mobilisent. Si l'expression « savoirs sociaux » n'est pas redondante, elle semble donner congé à la technique alors même que celle-ci demeure pourvoyeuse de normes non seulement par la voie des applications de l'informatique mais aussi par les orientations privilégiées de la recherche en intelligence artificielle.

Le point commun le plus évident du mouvement de révélation des savoirs des travailleurs est en effet l'opposition formel/informel qui traverse cette pro-

blématique. Cette opposition intervient aussi bien pour souligner le décalage entre les standards du bureau des méthodes et le tour de main de l'opérateur, l'opposition entre « travail prescrit » et « travail effectif », entre classification officielle et « qualification réelle », savoir théorique et pratique, formation scolaire et expérience sur le tas, performance technique et compétences sociales, etc.

Or l'opposition formel/informel s'est parallèlement durcie à chaque déconvenue de l'intelligence artificielle face aux formes d'expertises réfractaires à la formalisation algorithmique.

L'opposition entre savoir formel et informel y a d'abord pris le sens d'une séparation entre les connaissances et leur mode d'emploi, entre savoirs déclaratifs et procéduraux, ou précisément, entre savoir (*know-what*) et savoir-faire (*know-how*). Cette distinction qui recouvre initialement des méthodes de formalisation différentes semble avoir ainsi gagné en évidence, au point d'être réinvestie comme critère de compétence. Ainsi la rationalité spécifique des agriculteurs ou des paludiers se range-t-elle dans la même catégorie que la conduite automobile, la maîtrise des machines, le tour de main et autres ficelles de métier. Identifiées dans le langage des cognitiens, ces compétences tacites s'avèrent tout à la fois irréductibles et indispensables au génie informatique.

Paradoxalement, définir les compétences des travailleurs par opposition au comportement des machines, mais dans des termes compatibles avec les principes de représentations artificiels, contribue à neutraliser et naturaliser la condition de salarié : loin de saisir la spécificité des connaissances des travailleurs, l'accent mis sur l'intelligence pratique aboutit à les confondre dans les attributs généraux de l'espèce humaine.

Quelle que soit la pertinence de l'épreuve artificielle du point de vue de l'intelligence humaine, les recherches et les simulations des cognitiens ont activement sélectionné et redéfini des types de connaissances, à la mesure des difficultés rencontrées. Parce que leur ambition vise à générer une performance à partir d'un programme plus ou moins compétent, ils ont en même temps rendu prégnantes des conceptions de sa mise en œuvre, des théories du développement cognitif.

Le projet initial du cognitivisme, désormais reconsidéré, prévoyait de simuler des stratégies intelligentes par l'application d'un programme général de résolution de problèmes. La séparation fondamentale de la forme et du sens, constitutive de la logique, devait conférer à l'ordinateur son architecture de machine universelle et aux programmes de traitement de l'information le statut d'une méthode adaptable à différentes classes de problèmes. La compétence apparaît alors comme une forme active, comme une matrice génératrice de performances particulières. Réduite à une alternative entre préformation et orthogénèse, une telle structure est sans histoire, elle ne peut que se développer.

Ce principe de correspondance entre les résultats et la manière d'y parvenir se retrouve à l'œuvre dans le cas de la formation polyvalente. Les filières scolaires s'enchaînent de même du général au spécialisé. A partir du moment où la mobilité du travailleur est retraduite en exigence de polyvalence, la formule qui semble s'imposer est aussi celle du module, du tronc commun qui précède et gouverne l'adaptabilité à une famille de « métiers » ou de spécialités. L'objectif « apprendre à apprendre » fait aussi la fortune du formalisme pédagogique qui subordonne les matières particulières à l'acquisition d'une méthode transférable. En ce sens, la demande des employeurs, qu'elle soit exprimée en termes d'adaptabilité, de flexibilité, ou de capacité de la main-d'œuvre à résoudre des problèmes, est déjà inscrite dans les programmes de formation. Si les articulations entre savoirs ou entre les étapes d'une trajectoire professionnelle ne reposent pas sur d'évidentes affinités de contenu, faut-il nécessairement conclure à la transférabilité d'un schème commun ? Et si le cognitivisme trouve dans la spécialisation la parade au problème de la transférabilité, n'est-ce pas précisément parce que la séparation de la méthode et du contenu constitue le principe du traitement de l'information ?

A partir du moment où les chercheurs en intelligence artificielle ne peuvent incorporer au programme la manière de poser le problème, lorsque celle-ci dépend du sens du problème, lorsque sa « représentation » n'est pas dissociable de l'expérience, et lorsque la méthode et le contenu ne sont pas *a priori* distincts, alors le troisième terme — le sens commun — est tenu de pallier l'insuffisance du précédent découpage.

Tandis que les cognitivistes poursuivent l'élaboration de programmes spécifiques et que les ingénieurs cognitivistes s'appliquent à extraire et transférer des expertises particulières, les courants de recherche apparentés au connexionnisme explorent des processus au cours desquels une activité cognitive se structure par interactions chaotiques entre entités locales. La compétence n'est plus ici une forme générale, une méthode, mais le produit singulier d'un réseau de facultés spécialisées. De manière caractéristique, c'est la microsociologie qui est mobilisée pour penser, par analogie, l'édification de cette « société de l'esprit ».

Le renversement du rapport entre des activités cognitives générales et spécialisées est sans doute l'épisode le plus propice à capturer des intérêts interdisciplinaires pour les interactions. S'il existe aujourd'hui un consensus au sein des sciences cognitives, il consacre, apparemment, ce « passage du global au local » : l'abandon d'une perspective structurelle et déterministe au profit d'une orientation vers les configurations construites par des « agents » particuliers au cours de leurs interactions. Cependant, cette alternative familière repose toujours sur un même axiome : un état initial prédéfini soit par son architecture, soit par ses ingrédients. Dans ce deuxième cas, la configuration cons-

truite par des « agents » dissimule la manière dont ils se sont construits, spécialisés, différenciés.

De la même manière, l'interdisciplinarité est taillée à la mesure de ces exigences. L'hypothèse constructiviste domine visiblement les approches des savoirs en situation de travail. Tout s'y passe, en effet, comme si les processus d'acquisition ne pouvaient qu'être à la mesure des résultats qu'ils produisent, c'est-à-dire informels et non structurés. La sociologie n'entre-t-elle en scène que pour explorer les exploits de la pratique, les accomplissements de l'expérience sur le tas, une fois que les compétences sont distribuées ? Aurons-nous mieux saisi comment ces différences se produisent en invoquant une compétence générale et sous-jacente aux savoirs spécifiques, un schéma universel d'acquisition des connaissances, une logique, une stratégie commune de résolution de problèmes ou toute autre structure psychocognitive ?

Le terme de différenciation convient bien pour éviter de présupposer que les différentes sortes de savoirs et d'habiletés sont contenues en germe dans l'acteur ou son « milieu », dès l'aube de la socialisation. S'il est nécessaire de relativiser ces différences pour concevoir un point de départ commun, il reste encore à comprendre par quel processus nous devenons plus ou moins habiles ou ignorants.

Ni la référence à une compétence préformée, ni le recours à un *mécanisme* général de développement ne permettent de comprendre comment des compétences singulières se constituent.

Célébré comme philosophe des techniques, Gilbert Simondon a pourtant ouvert une voie qui permet de dépasser l'alternative entre une activité déterminée *soit* par un principe formel, *soit* par des ingrédients substantiels. À côté des transformations déduites d'une structure globale et des constructions induites par des éléments locaux, il envisage des cas de « transduction », c'est-à-dire des processus dont les effets visibles n'ont pas grand chose à voir avec des antécédents apparents. L'archétype technique du moulage permet de concevoir une transformation de ce genre, à condition d'entrer dans le processus lui-même, tandis qu'il se déroule, sans se laisser aveugler par les résultats. Vu de l'intérieur et dès son origine, une telle transformation ne se réduit pas à des ingrédients distincts : les tensions qu'elle mobilise modifient les modalités même de son activité. Il s'agit bien d'une différenciation au terme de laquelle une matière et un procédé sont aisément identifiables. Plus « prégnants » dans leur simplicité que l'opération dont ils procèdent, ces résultats n'en constituent pas les principes actifs : ce ne sont pas les facteurs d'un mécanisme mais les produits d'un dédoublement.

Le concept de transduction permet donc de transformer la critique des modèles du développement des compétences en manière de penser la différenciation de ces compétences. Si les moyens manquent pour suivre le processus

au terme duquel nous apparaissent des savoirs de natures différentes et des rapports autorisés à ces savoirs, il faut au moins tenter de les déconstruire pour reconstituer leur dédoublement.

Le résultat du dédoublement entre des compétences munies de la norme et des savoirs informels est abordé dans les études des savoirs acquis sur le tas, à ceci près qu'il y manque les étapes antérieures, celles au cours desquelles la matière des savoirs a pu être structurée par l'éducation notamment. D'autre part, l'analyse des performances scolaires, indique le rapport décisif que des « moules » sociaux entretiennent avec des matières enseignées. Toutefois, il faut littéralement pénétrer dans le moule, analyser de près des épisodes d'apprentissage, pour mesurer à la fois la transformation irréversible qui y est en jeu et les moyens qui y habilitent ou non.

L'anthropologie a montré le caractère historique et culturel du formalisme graphique. Au delà de l'écriture proprement dite, les listes, les tableaux, les formules et les recettes, apparaissent comme des inventions qui conditionnent les formes de rationalité dont elles procèdent. Ces dispositifs incorporent des associations privilégiées entre la forme et le contenu d'un message. La configuration d'un tableau en lignes et colonnes tire parti d'oppositions dichotomiques en même temps qu'elle les rend nécessaires : elle incite à combler les cases vides, à ordonner les choses. L'histoire de ces « technologies intellectuelles » rapporte conjointement les deux aspects d'une transformation : l'empreinte irréversible de ces technologies sur les stratégies cognitives et l'incorporation de ces stratégies aux procédés techniques.

Le formalisme graphique n'est pas plus naturel que la logique. Il produit un choc qui se répète toujours à l'échelle individuelle, plus ou moins activement, au moment de l'alphabétisation. Une fois surmontée, l'aventure ne laisse pour trace qu'une maîtrise d'autant plus « naturelle » qu'elle s'accomplit machinalement. L'efficacité des techniques graphiques n'est pas seulement symbolique puisqu'elles conditionnent des procédés de mémorisation, des opérations logiques et discriminent des habiletés qui ne se découvrent pas spontanément.

Lorsqu'en situation de formation, des procédés formels sont tronqués du contexte qui leur a donné sens, ils sont dépourvus de savoir et ne peuvent rien apprendre. Lorsqu'ils sont traités comme objet à découvrir et non comme langage ou concept à comprendre, l'habilitation est différée. Lorsque la méthode ne peut rencontrer le cas particulier dont elle procède, alors la transduction ne peut avoir lieu.

Tandis que s'élèvent les niveaux de formation générale, que s'étend la mobilité des salariés, que se propagent des cultures techniques au delà de l'atelier, les normes de compétence ne parviennent pas à dissimuler leur propre

sélectivité. Les compétences se trouvent simultanément conditionnées par des exigences d'interchangeabilité et des qualifications qui les divisent.

L'hypothèse de l'habilitation prend au sérieux toutes les conditions qui mettent en mesure de poser et résoudre un problème. Elle concilie le caractère conventionnel et cependant efficace des compétences : dévolues, elles autorisent l'habileté. Dans cette perspective, les échecs ne sont plus simplement imputables à des facteurs prédisposant mais à l'impossibilité de rapporter une méthode à un cas particulier.

Souvenons-nous, par exemple, de l'étonnement de ce formateur en entreprise qui se fiait au questionnaire pour juger que certains ouvriers, pourtant accoutumés à ces machines, « ne connaissent pas la différence entre un tour et une fraiseuse ». La conduite quotidienne de ces machines implique évidemment que l'ouvrier sache que dans un cas, la pièce tourne et dans l'autre, l'outil. La compétence testée en l'occurrence est éminemment scolaire qui consiste d'abord à supputer le sens de la question, puis à abstraire une dichotomie parmi tant d'autres différences mécaniques tout aussi pertinentes aux yeux de l'ouvrier. C'est à ce prix, aussi, que le travail manuel « s'intellectualise » et que la formation peut être « qualifiante ».

Le questionnaire qui diffère l'habilitation des uns confirme en même temps l'effet hautement discriminant de son propre formalisme.

La perspective amorcée par l'habilitation ne vise pas donc pas à offrir une théorie générale de la connaissance ni même une grille d'analyse. Si l'exemple d'épisodes singuliers et parfois disparates peut s'avérer *prégnant*, ce n'est pas à la manière d'une forme vide qui s'impose, mais au sens anglais du terme, c'est-à-dire *fécond*.

Bibliographie

N.B. Lorsque deux dates sont mentionnées, la première renvoie à l'édition originale, la seconde à celle consultée.

- ADEP, AFPA, EDUCATION, 1975, *L'acquisition du « savoir-faire » dans le bâtiment et les travaux publics. Les difficultés des ouvriers et leur demande de formation*, GFC-BTP, rapport annexe n° 3, s.l., octobre (ronéo, 42 p.)
- ADLER P.S., 1987, « Automation et qualifications. Nouvelles orientations », *Sociologie du Travail*, 4 : 289-303.
- ADLER P.S., BORYS B., 1988a, « Automatisation et travail : le cas de la machine-outil », *Formation Emploi*, 21 : 5-25.
- ADLER P.S., BORYS B., 1988b, « La forêt et ses arbres : réponse au commentaire d'Alain d'Iribarne », *Formation Emploi*, 21 : 30-31.
- AGLIETTA M., 1976, *Régulation et crises du capitalisme*, Paris, Calmann-Lévy.
- AGULHON C., POLONI A., TANGUY L., 1988, *Des ouvriers de métiers aux diplômés du technique supérieur. Le renouvellement d'une catégorie d'enseignants en lycées professionnels*, Paris, Groupe de Sociologie du Travail, CNRS, Univ. de Paris VII, (rapport ronéo).
- ALALUF M., 1986a, *Le temps du labeur. Formation, emploi et qualification en sociologie du travail*, Bruxelles, Editions de l'Université de Bruxelles.
- ALALUF M., 1986b, « Le travail qualifie-t-il l'ouvrier ? », *Critique Régionale, Cahiers de Sociologie et d'Economie Régionales*, 14 : 141-158.
- ALALUF M., 1986c, « Work and the Working Class », *The Socialist Register 1985-1986*, 455-475.
- ALALUF M., STROOBANTS M., 1982, « La formation et l'emploi », *La revue nouvelle*, 12 : 475-484.
- AMAT F., CAMPINOS M., et al., 1980, *L'industrialisation du gros œuvre du Bâtiment. Conséquences sur le travail des ouvriers de chantier*, Paris, CEREQ.

- ANDLER D., 1987a, « Problème », in STENGERS I. (éd.), *D'une science à l'autre. Des concepts nomades*, Paris, Seuil, 119-159.
- ANDLER D., 1987b, « Progrès en situation d'incertitude », *Le Débat*, 47 : 5-25.
- ANIS J., CHISS J.-L., PUECH C., 1988, *L'écriture, théories et descriptions*, Bruxelles, De Boeck-Wesmael.
- ANON., 1978, *Formation Construction*, 12 : 16-56.
- ANON., 1989 « Hypertexte : l'outil de navigation documentaire », *Micro-systèmes*, Février, 105-113.
- ARSAC J.-A., 1987, *Les machines à penser. Des ordinateurs et des hommes*, Paris, Seuil.
- ASLIN M. et OYCE J., 1987, « Flexibilité du temps de travail », *Courrier Hebdomadaire du CRISP*, 1148-1149, 13 février.
- AUGER J., 1977, « Le taylorisme en question », *Bulletin de la Fondation André Renard*, 78-79-80 : 18-64.
- AZOUVI A., 1980, « Progrès technique et rapports de production : de la théorie à l'enquête », *Critiques de l'économie politique*, 10 : 3-29.
- BANVILLE E. DE, 1984, « Introduction », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 111-112.
- BARBASH J., 1976, *Enquêtes sur les attitudes concernant la satisfaction au travail*, Paris, OCDE.
- BARCET A., 1983, « Nouveaux besoins, nouveaux savoir-faire », *Economie et Humanisme*, 269 : 19-21.
- BARCET A., LE BAS C., MERCIER C., 1983, « Dynamique du changement technique et transformation des savoir-faire de production », *Recherches économiques et sociales*, 8 : 51-75.
- BARCET A., LE BAS C., MERCIER C., 1985, *Savoir-faire et changements techniques. Essai d'économie du travail industriel*, Lyon, Presses Universitaires de Lyon.
- BARCET A., MERCIER C., 1983, « L'automatisation supprime-t-elle les savoir-faire ? », *Economie et Humanisme*, 269 : 14-18.
- BARRIER C., 1962, « Production en continu, répartition des tâches et adaptabilité de l'entreprise », *Cahiers d'étude de l'automation et des sociétés industrielles*, 3 : 19-48.
- BARRIER C., 1963, « Réflexions à propos de la division du travail », *Cahiers d'étude des sociétés industrielles et de l'automation*, 5 : 235-237.
- BARROW R., MILBURN G., 1986, *A Critical Dictionary of Educational Concepts*, Brighton, Wheatsheaf Books, The Harvester.
- BARUK S., (1973), 1977, *Echec et maths*, Paris, Seuil.
- BARUK S., 1985, *L'âge du capitaine. De l'erreur en mathématiques*, Paris, Seuil.

- BATEMAN J., 1985, « The role of language in the maintenance of intersubjectivity : a computational investigation », in NIGEL GILBERT G., HEATH C. (ed.), *Social Actions and Artificial Intelligence*, Aldershot, Gower Publishing Company, 40-81.
- BAUDELOT C., ESTABLET R., 1971, *L'école capitaliste en France*, Paris, Maspéro.
- BAUDELOT C., ESTABLET R., 1989, *Le niveau monte. Réfutation d'une vieille idée concernant la prétendue décadence de nos écoles*, Paris, Seuil.
- BEAUNE J.-C., 1980, *L'automate et ses mobiles*, Paris, Flammarion.
- BELLEVILLE P., 1982, « Technique professionnelle et travail libre », *Culture Technique*, 8 : 113-125.
- BENOIT-GUILBOT O., DURAND C., 1989, « Trente années de publications », *Sociologie du Travail, Tables 1959-1989*, 3-6.
- BERGER P., LUCKMANN T., (1966), 1986, *La construction sociale de la réalité*, Paris, Méridiens Klincksieck (trad. de l'américain).
- BERNOUX P., 1984, « Travailleur collectif et innovations productives. Introduction », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 179-182.
- BERNOUX P., 1987, « Le devenir des qualifications selon Georges Friedmann, ou des pièges de la prédiction en sociologie », communication présentée au *Colloque Georges Friedmann*, Institut de Sociologie de l'Université de Bruxelles, Bruxelles, 8-9 octobre.
- BERNOUX Ph., MAGAUD J., RAVEYRE M.-F., RUFFIER J., SAGLIO J., VILLEGAS G., 1983, « Les connaissances des salariés sur les machines qu'ils utilisent ou pourraient utiliser », *Recherches économiques et sociales*, 8 : 95-114.
- BERNOUX Ph., MAGAUD J., RAVEYRE M.-F., RUFFIER J., SAGLIO J., VILLEGAS G., 1984, *Les connaissances que les salariés ont des machines qu'ils utilisent ou pourraient utiliser*, Groupe Lyonnais de Sociologie Industrielle, Univ. Lyon II, (rapport ronéo, 120 p.).
- BERNSTEIN B., 1975, « Classe et pédagogies : visibles et invisibles », *Etudes sur les sciences d'apprentissage*, 2, Centre pour la Recherche et l'Innovation dans l'Enseignement, Paris, OCDE.
- BERNSTEIN B., (1971), 1975, *Langage et classes sociales. Codes socio-linguistiques et contrôle social*, Paris, Ed. de Minuit, (trad. de l'anglais).
- BERTALANFFY L. VON, (1956), 1973, *Théorie générale des systèmes*, Paris, Dunod (trad. de l'anglais).
- BERTHELOT J.-M., 1983, *Le piège scolaire*, Paris, PUF.
- BERTHELOT J.-M., 1985, « Compétences et savoirs : l'intérêt des études sur l'agriculture », *Formation Emploi*, 12 : 4-7.
- BERTHELOT J.-M., 1990, *L'intelligence du social*, Paris, PUF.

- BERTRAND I., 1990, « L'informatique a-t-elle un avenir à l'école primaire ? », *Culture technique*, 21 : 206-212.
- BERTRAND O., 1983, « Vers l'atelier flexible ? Un nouveau stade dans l'automatisation des industries manufacturières », *Formation Emploi*, 2 : 56-59.
- BERTRAND O., 1984a, « Automatisation, affectation de la main-d'œuvre, formation : l'exemple des machines-outils à commande numérique », *Formation Emploi*, 5 : 39-48.
- BERTRAND O., 1984b, « Automatisation, structure des qualifications et comparaisons internationales », *Formation Emploi*, 5 : 62-65.
- BESSON P., 1983, *L'atelier de demain, perspectives de l'automatisation flexible*, Lyon, Presses Universitaires de Lyon.
- BHASKAR R., 1979, *The Possibility of Naturalism. A Philosophical Critique of the Contemporary Human Sciences*, Brighton, The Harvester Press.
- BIJKER W.E., 1984, « Collectifs technologiques et styles technologiques. Éléments pour un modèle explicatif de la construction sociale des artefacts techniques », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 113-132.
- BIJKER W.E., HUGHES T.P., PINCH T.J. (ed.), 1987, *The Social Construction of Technological systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge (Mass.), London, The MIT Press.
- BIPE (Bureau d'Information et de Prévision Economiques), 1973, *La prévision technologique à long terme dans le bâtiment*, T. 1, Paris, (rapport ronéo).
- BIPE, 1977, *Les conséquences de l'industrialisation ouverte sur la main-d'œuvre du bâtiment*, Paris, (rapport ronéo).
- BIPE, 1978, *La Pénurie de main-d'œuvre dans le Bâtiment*, Paris, (rapport ronéo).
- BISSERET N., 1975, « Classes sociales et langage : au-delà de la problématique privilège/handicap », *L'homme et la société*, 37-38 : 247-270.
- BLANC M., CHARRON E., FREYSSINET M., 1989, *Le «développement» des systèmes experts en entreprise*, Paris, GIP Mutations Industrielles - CNRS.
- BLOCH-LAINE J.-M., 1978, « La construction par composants : une évolution plus qu'une révolution », *Cahiers Techniques du Moniteur*, 19 (non paginé).
- BOIRAL P., BROUAT J.-P., VALARIE P., 1985, « Acquisition de nouveaux savoir-faire », *La Provocation. Hommes et machines en société*, Paris, CESTA, 98-101.
- BONNAFOS G. DE, 1985, « Filières professionnelles et acquisition des compétences dans la sidérurgie », *Formation Emploi*, 12 : 39-49.
- BONNET C., HOC J.-M., TIBERGHEN G. (éd.), 1986, *Psychologie, intelligence artificielle et automatique*, Bruxelles, Mardaga.

- BORZEIX A., LINHART D., 1988, « La participation : un clair-obscur », *Sociologie du Travail*, 1 : 37-53.
- BOUDON R., 1990, *L'art de se persuader des idées douteuses, fragiles ou fausses*, Paris, Fayard.
- BOUDON R., BESNARD P., CHERKAOUI M., LECUYER B.-P., 1989, *Dictionnaire de la sociologie*, Paris, Larousse.
- BOUDON R., BOURRICAUD F., (1982), 1990, *Dictionnaire critique de la sociologie*, Paris, PUF.
- BOURDIEU P., 1980, *Le sens pratique*, Paris, Ed. de Minuit.
- BOYER R., 1986, « Informatisation de la production et polyvalence... ou comment une flexibilité peut en cacher une autre », *Formation Emploi*, 14 : 6-21.
- BRAVERMAN H., (1974), 1976, *Travail et capitalisme monopoliste*, Paris, Maspéro (trad. de l'américain).
- BRETON P., 1987, *Histoire de l'informatique*, Paris, La Découverte.
- BRETON P., RIEU A.-M., TINLAND F., 1990, *La techno-science en question*, Paris, Champ Vallon.
- BROADBENT D.E., FITZGERALD P., BROADBENT M.H.P., 1986, « Implicit and explicit knowledge in the control of complex systems », *British Journal of Psychology*, 77 : 33-50.
- BROUDIC J.-Y., VATIN F., 1989, « Métier et bâtiment : du modèle au réel », in *Métiers du bâtiment : vers une nouvelle professionnalité*, *Plan Construction Actualités*, supplément au n° 34 : 19-24.
- BRU B., BRU C., 1988, *Le conte improvisé*, Bruxelles, De Boeck-Wesmael.
- BRUNER J., (1983), 1987, *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire*, Paris, PUF (trad. de l'anglais).
- BRUNER J., (1990), 1991, ... *car la culture donne forme à l'esprit. De la révolution cognitive à la psychologie culturelle*, Paris, Eshel, (trad. de l'anglais).
- BUTLER S., (1872), 1920, *Erewhon*, Paris, Gallimard, (trad. de l'anglais par Valéry Larbaud).
- BUTLER S., (1877), 1922, *La vie et l'habitude*, Paris, Nouvelle Revue Française, (trad. de l'anglais par Valéry Larbaud).
- CALLON M., LATOUR B., 1983, « La technique dans tous ses états », *Culture technique*, 10 : 17-19.
- CALLON M., LATOUR B., 1986, « Les paradoxes de la modernité. Comment concevoir les innovations ? », *Prospective et Santé*, 36 : 13-25.
- CAMPINOS-DUBERNET M., MARRY C., 1986, « De l'utilisation d'un concept empirique : la qualification. Quel rapport à la formation ? », in TANGUY L. (éd.), *L'introuvable relation formation/emploi. Un état des recherches en France*, Paris, La Documentation Française, 197-233.

- CAMPINOS-DUBERNET M., TALLARD M., 1989, « Du métier à la branche dans le BTP : constitution d'une branche moderne ou mise en cause d'une cohérence ? », in *Métiers du Bâtiment : vers une nouvelle professionnalité, Plan Construction Actualités*, supplément au n° 34 : 35-60.
- CANNAC Y., CEGOS, 1985, *La bataille de la compétence*, Paris, Ed. Hommes et Techniques.
- CASELLA P., TANGUY L., TRIPIER P., 1989, « Développement d'une identité professionnelle et élaboration d'un mode de formation en alternance », in *Modèles pédagogiques et rénovation des métiers : l'exemple des CFA et des LP, Plan Construction Actualités*, supplément au n° 33 : 17-26.
- CASSASSUCE P., 1987, « La flexibilité de l'emploi et du travail dans les entreprises industrielles », *Journées d'Economie du Travail*, Lille, CNRS, 10-11 mars, 43-52.
- CASTORIADIS C., 1978, *Les carrefours du labyrinthe*, Paris, Seuil.
- CAVESTRO W., 1984a, *L'automatisation dans les industries de biens d'équipement. Les PME et la commande numérique*, Paris, CEREQ.
- CAVESTRO W., 1984b, « Automatisation, organisation du travail et qualification dans les PME : le cas des machines-outils à commande numérique », *Sociologie du Travail*, 4 : 434-446.
- CAVESTRO W., LECLER Y., 1990, « La construction des qualifications et les pratiques de formation », in JACOT J.-H. (éd.), *Du fordisme au toyotisme ? Les voies de la modernisation du système automobile en France et au Japon*, Paris, La Documentation Française, 281-332.
- CELLÉRIER G., 1979, « Stratégies cognitives dans la résolution de problèmes », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 114-120.
- CELLÉRIER G., 1987, « La psychologie génétique et le cognitivisme », *Le Débat*, 47 : 116-129.
- CEREQ, 1974, « L'évolution des qualifications dans le bâtiment », *Note d'information*, 22.
- CEREQ, 1975, *Analyse des techniques utilisées en gros œuvre*, Paris, (rapport ronéo).
- CEREQ, 1977, « Les effets de l'évolution des techniques sur le travail dans le gros-œuvre du bâtiment », *Note d'information*, 43.
- CEREQ, 1977, *Les effets de l'évolution des techniques sur le travail dans le gros œuvre du bâtiment*, Paris, (rapport ronéo).
- CERI (Centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement), 1987, *Technologies de l'information et apprentissages de base, lecture, écriture, sciences et mathématiques*, Paris, OCDE.

- CERTEAU M. DE, (1980), 1990, *L'invention du quotidien, Arts de faire*, Paris, Gallimard.
- CHAIX M.-L., 1985, « Comment penser l'articulation école-entreprise ? L'exemple des stages en exploitation agricole », *Formation Emploi*, 12 : 17-25.
- CHAMBOREDON J.-C., 1975, « Présentation » in BERNSTEIN B., *Langage et classes sociales. Codes socio-linguistiques et contrôle social*, Paris, Ed. de Minuit, (trad. de l'anglais).
- CHAMBOREDON J.-C., 1988, « Note critique », *Revue française de pédagogie*, 83 : 83-92.
- CHAMBOREDON J.-C., PRÉVOST J., 1975, « Le métier d'enfant : vers une sociologie du spontané », *Etudes sur les sciences de l'apprentissage*, 3, Centre pour la Recherche et l'Innovation dans l'Enseignement, Paris, OCDE.
- CHARLOT B., 1987, *L'école en mutation : crise de l'école et mutation sociale*, Paris, Payot.
- CHEVALLARD P., 1985, *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*, Grenoble, La Pensée Sauvage.
- CHEVALLIER D., 1991, « Des savoirs efficaces », *Terrain*, 16 : 5-11.
- CHEVALLIER D. (éd.), 1991, *Savoir faire et pouvoir transmettre*, Paris, Ed. de la Maison des sciences de l'homme.
- CHOMSKY N., (1966), 1969, *La linguistique cartésienne*, Paris, Seuil (trad. de l'américain).
- CHOMSKY N., (1968), 1973, *Le langage et la pensée*, Paris, Payot (trad. de l'américain).
- CHOMSKY N., 1979, « A propos des structures cognitives et de leur développement : une réponse à Piaget », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage. Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 65-87.
- CHOMSKY N., 1979, « L'approche linguistique », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 169-177.
- CHOMSKY N., (1980), 1985, *Règles et représentations*, Paris, Flammarion, (traduit de l'anglais).
- CICOUREL A., (1972), 1979, *La sociologie cognitive*, Paris, PUF (traduit de l'anglais).
- CICOUREL A., 1986, « Social Measurement as the Creation of Expert Systems », in FISKE D.W., SHWEDER R.A. (ed.), *Metatheory in Social Sciences. Pluralisms and Subjectivities*, Chicago & London, The University of Chicago Press, 246-270.
- CLP, 1984, *Activités techniques et formation des migrants et des publics en difficulté d'insertion*, Paris, (rapport ronéo).

- Collectif, 1976, *Les nouvelles formes d'organisation du travail*, *Sociologie du Travail*, (n° spécial) 1.
- Collectif, 1977, *Est-ce la fin des « Temps Modernes »*, *Bulletin de la Fondation André Renard*, 78-79-80.
- Collectif, 1978, *Spécial post-taylorisme*, *Bulletin de la Fondation André Renard*, 88-89.
- Collectif, 1985, « L'intelligence artificielle », *La Recherche*, 170.
- Collectif, 1987, « Transferts sur l'ordinateur », *L'Ane*, 31.
- Collectif, 1987, « Une nouvelle science de l'esprit. Intelligence artificielle, sciences cognitives, nature du cerveau », *Le Débat*, 47.
- Collectif, 1987, *Polyvalence et autonomie dans le bâtiment : quelles compétences ?*, *Plan Construction Actualités*, supplément au n° 29.
- COLLINS H.M., 1987, « Expert Systems and the Science of Knowledge », in BIJKER W.E., HUGHES T.P., PINCH T.J. (ed.), *The Social Construction of Technological systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge (Mass.), London, The MIT Press, 329-348.
- COLLINS H.M., 1992, *Experts artificiels. Machines intelligentes et savoir social*, Paris, Seuil, (trad. de l'anglais).
- Confédération Nationale de la Construction, 1978, *Analyse du marché de l'emploi et politique de formation professionnelle*, Bruxelles, Document de travail du Comité Directeur de la CNC, 28 juin.
- Conseil Professionnel de la Construction, 1977, *Avis sur la promotion de la formation professionnelle accélérée aux métiers de la Construction*, Bruxelles, 21 décembre.
- COOLEY M., 1988, « Creativity, Skill and Human-Centred Systems », in GORANZON B., JOSEFSON I. (ed.), *Knowledge, Skill and Artificial Intelligence*, London-Berlin, Springer-Verlag, 127-137.
- CORLAT B., 1976, *Science, Technique et Capital*, Paris, Seuil.
- CORLAT B., 1978, « Différenciation et segmentation de la force de travail dans les industries de process », *La Division du Travail. Colloque de Dourdan*, Paris, Galilée, 109-124.
- CORLAT B., 1979, *L'atelier et le chronomètre*, Paris, Christian Bourgois.
- CORLAT B., 1980, « Ouvriers et automates. Procès de travail, économie du temps et théorie de la segmentation de la force de travail », in GAUDEMAR J.-P. (éd.), *Usines et ouvriers. Figures du nouvel ordre productif*, Paris, Maspéro, 41-76.
- CORLAT B., 1984a, « Travailler en chantier. Quelques tendances de la recherche actuelle », *Formation Emploi*, 6, 90-98.
- CORLAT B., 1984b, *La robotique*, Paris, La Découverte.
- CORLAT B., 1990, *L'atelier et le robot*, Paris, Christian Bourgois.

- CORNU R., 1978, « Diviser pour apprendre, diviser pour produire », *La division du travail. Colloque de Dourdan*, Paris, Galilée.
- CORNU R., 1989, « Changements techniques, changement des mentalités : une enquête à Nantes en 1938 », *Formation Emploi*, 27-28 : 101-115.
- COULOUBARITSIS L., HOTTOIS G. (éd.), 1987, *Penser l'informatique, informatiser la pensée. Mélanges offerts à André Robinet*, Bruxelles, Editions de l'Université de Bruxelles.
- COULTER J., 1985, « On comprehension and « mental representation » », in NIGEL GILBERT G., HEATH C. (ed.), *Social Actions and Artificial Intelligence*, Aldershot, Gower Publishing Company, 8-23.
- CRU D., 1983, « Langue de métier et organisation du travail », *Le travail en chantier. Emploi-qualification-technologie dans le bâtiment*, communication au séminaire organisé par le Plan Construction, Paris, 16-17 novembre.
- CUNHA NEVES A., EIDELMAN J., ZAGEFKA P., 1983, « Tendances de la recherche en sociologie de l'éducation en France : 1975-1983 », *Revue française de pédagogie*, 65 : 55-69.
- CUNY X., BOYE M., 1981, « Analyse sémiologique et apprentissage des outils-signes : l'apprentissage du schéma d'électricité », *Communications*, 33 : 103-141.
- DADOY M., 1978, « La polyvalence ouvrière et sa rémunération », in *La division du travail. Colloque de Dourdan*, Paris, Galilée, 91-108.
- DADOY M., 1987, « La notion de qualification chez Georges Friedmann », *Sociologie du Travail*, 1 : 15-34.
- DADOY M., HENRY C., HILLAU B., TERSSAC G. DE, TROUSSIER J.-F., WEILL-FASSINA A. (éd.), 1990, *Les analyses du travail. Enjeux et formes*, Paris, CEREP.
- DAGOGNET F., 1973, *Ecriture et iconographie*, Paris, Vrin.
- DAIUTE C., 1985, *Writing and Computers*, Reading Mass., Addison-Wesley Publishing Company.
- DARRÉ J.-P., 1985a, « Du discours scientifique au dialogue entre praticiens : rupture et emprunts », *Formation Emploi*, 12 : 11-16.
- DARRÉ J.-P., 1985b, *La parole et la technique. L'univers de pensée des éleveurs du Ternois*, Paris, L'Harmattan.
- DARRÉ J.-P., 1985c, « La fonction de production de la vache », *Cahiers du centre d'études de l'emploi*, 29 : 115-128.
- DEFAYS D., 1988, *L'esprit en friche. Les foisonnements de l'intelligence artificielle*, Bruxelles, Mardaga.
- DELAMOTTE Y., 1972, *Recherches en vue d'une organisation plus humaine du travail industriel*, Paris, La Documentation Française.

- DELBOS G., JORION P., 1984, *La transmission des savoirs*, Paris, Ed. de la Maison des sciences de l'homme.
- DELEAU M., 1987, « Présentation » in BRUNER J.S., *Le développement de l'enfant. Savoir faire, savoir dire*, Paris, PUF (trad. de l'anglais), 11-35.
- DELEAU M., 1989, « Actualité de la notion de médiation sémiotique de la vie mentale », *Enfance*, 1-2 : 31-38.
- DEMAILLY L., 1987, « La qualification ou la compétence professionnelle des enseignants », *Sociologie du Travail*, 1 : 59-69.
- DENIEUIL P.-N., 1982, « D'irréductibles flâneries », *Culture technique*, 8 : 33-43.
- DENNET D.C., (1987), 1990, *La stratégie de l'interpète. Le sens commun et l'univers quotidien*, Paris, Gallimard, (trad. de l'américain).
- DESBROUSSES H., PELOILLE B., 1975, *Pratique et connaissances ouvrières dans l'industrie capitaliste*, Saint-Germain de Calberte, Centre de Sociologie Historique.
- DESBROUSSES H., PELOILLE B., 1977, *Positions des ouvriers à l'égard de la socialisation de la production*, Saint-Germain de Calberte, Centre de Sociologie Historique.
- DE SCHUTTER R., STROOBANTS M., 1981, *Les perspectives d'emploi dans la chimie européenne*, étude réalisée à la demande de la Commission des Communautés Européennes (DG XII; Recherche, science et éducation) et de la Programmation de la Politique Scientifique (services du Premier Ministre, Belgique), dans le cadre du programme FAST, Travail et Emploi, par le Comité pour l'Etude des Problèmes de l'Emploi et du Chômage, Bruxelles, (rapport ronéo).
- DESMAREZ P., STROOBANTS M., 1987, « Au lieu de l'entreprise », *L'entreprise, catégorie pertinente de la sociologie ?*, *Cahier du LASTREE*, 2 : 39-56.
- DETIENNE M., VERNANT J.-P., 1974, *Les ruses de l'intelligence. La mètis des Grecs*, Paris, Flammarion.
- DINANT J.-M., SCHAUSS M., 1988, « Intelligence Artificielle et systèmes experts : brèves considérations sur l'exemple du droit », *Journal de réflexion sur l'informatique*, 9 : 9-10.
- DOCTOROW E.L., 1975, *Ragtime*, New York, Random House.
- DONALDSON M., (1978), 1989, *Children's Minds*, London, Fontana Press.
- DOUBLÉ C., 1988, « L'apprentissage des mathématiques chez les enfants d'ouvriers », *Les Cahiers du LERSCO*, (Laboratoire d'Etudes et de Recherches Sociologiques sur la Classe Ouvrière — Univ. de Nantes).
- DREYFUS H.L., (1972), 1984, *Intelligence artificielle : mythes et limites*, Paris, Flammarion (trad. de l'américain).

- DREYFUS H.L., DREYFUS S.E., 1985, « L'ordinateur à sa place », *Le passé et son avenir. Essais sur la tradition de l'enseignement, Le temps de la réflexion*, VI, Paris, Gallimard, 195-226.
- DREYFUS H.L., DREYFUS S.E., 1986, *Mind over Machine. The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*, Oxford, Basil Blackwell.
- DUBAR C., 1987, « La qualification à travers les journées de Nantes », *Sociologie du Travail*, 1 : 3-13.
- DUBAR C., 1991, *La socialisation. Construction des identités sociales et professionnelles*, Paris, Armand Colin.
- DUBOIS P., 1982, « La créativité ouvrière », *Culture Technique*, 8 : 129-139.
- DUBOIS P., MONJARDET D., 1979, « Monographie comparée des usines de produits chimiques de grande consommation », *La division du travail dans l'industrie. Etude de cas anglais et français*, Groupe de Sociologie du Travail — CNRS — Univ. de Paris VII, Paris, 413-506.
- DUBREUIL H., 1929, *Standards. Le travail américain vu par un ouvrier français*, Paris, Grasset.
- DUBREUIL H., 1931, *Nouveaux standards. Les sources de la productivité et de la joie*, Paris, Grasset.
- DULL K., 1985, « Un regard allemand », in *Le travail et sa sociologie. Essais critiques*, Paris, L'Harmattan.
- DUMOUCHEL P., DUPUY J.-P. (éd.), 1983, *L'auto-organisation. De la physique au politique*, Paris, Seuil.
- DUPONT A., 1984, « La nouvelle génération de commande numérique », *Le nouvel automatisme*, octobre, 49-56.
- DUPRIEZ F., 1976, « Le travailleur et le travail ; recherche opérationnelle menée en juin-juillet 1975 en vue de mesurer la satisfaction ou l'insatisfaction ressentie par les travailleurs dans leur milieu de travail », *Revue du Travail*, 77 : 155-185.
- DURAND J.-P., DURAND-SEBAG J., LOJKINE J., MAHIEU C., 1986, *L'enjeu informatique*, Paris, Méridiens Klincksieck.
- DURAND J.-P., WEIL R. (éd.), 1989, *Sociologie contemporaine*, Paris, Vigot.
- DURKHEIM E., 1938, *L'évolution pédagogique en France*, Paris, Alcan.
- ECO U., (1967), 1985, « Pour une guérilla sémiologique », *La guerre du faux*, Paris, Grasset, (trad. de l'italien), 177-188.
- ERT, 1989, *Education and European Competence*, Brussels, European Round Table.
- ESLAND G. M., 1971, « Teaching and Learning as the Organization of Knowledge », in YOUNG F.D. (ed.), *Knowledge and Control. New Directions for the Sociology of Education*, London, Mac Millan, 70-116.

- ESPINAS A., 1897, *Les origines de la technologie*, Paris, Alcan.
- ESPINAS A., 1901, « Etre ou ne pas être, ou du postulat de la sociologie », *Revue philosophique de la France et de l'Etranger*, vol. LI, 449-480.
- EYRAUD F., MAURICE M., IRIBARNE A. D', RYCHENER F., 1984, « Développements des qualifications et apprentissage par l'entreprise des nouvelles technologies : le cas des machines-outils à commande numérique (MOCN) dans l'industrie mécanique », *Sociologie du Travail*, 4 : 482-499.
- EYRAUD F., MAURICE M., RYCHENER F., 1981, *Nouvelles technologies, emploi et formation. Les comparaisons internationales : approche socio-technique et effet sociétal*, Aix-en-Provence, Laboratoire d'Economie et de Sociologie du Travail (ronéo).
- EYRAUD F., MAURICE M., RYCHENER F., 1984, « Variabilité des formes de division du travail et technologies nouvelles. Le cas de l'utilisation de machines-outils à commande numérique en France, en Grande-Bretagne et en RFA », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 121-134.
- FEBVRE L., 1950, « Par manière d'introduction » in FRIEDMANN G., *Humanisme du travail et humanités*, Paris, Armand Colin, XIV-XV.
- FISCHER G.N., 1982, « Lieux de travail et autogestion clandestine », *Culture Technique*, 8 : 99-111.
- FODOR J., 1979, « Fixation de croyances et acquisition de concepts », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage*, Paris, Seuil, 219-225.
- FODOR J., (1983), 1986, *La modularité de l'esprit. Essai sur la psychologie des facultés*, Paris, Ed. de Minuit (trad. de l'américain).
- FONT J.-M., QUINIOU J.-C., 1968, *Les ordinateurs, mythes et réalités*, Paris, Gallimard.
- FREYSSINET M., 1977, *La division capitaliste du travail*, Paris, Savelli.
- FREYSSINET M., 1984, « La requalification des opérateurs et la forme sociale actuelle d'automatisation », *Sociologie du Travail*, 4 : 422-433.
- FRIEDMANN G., (1950), 1963, *Où va le travail humain ?* Paris, Gallimard.
- FRIEDMANN G., (1956), 1964, *Le travail en miettes*, Paris, Gallimard.
- FRIEDMANN G., 1962, « Proudhonien ? Optimiste ? », *Sociologie du Travail*, 4 : 395-398.
- FRIEDMANN G., 1966, *Sept études sur l'homme et la technique*, Paris, Gonthier.
- FRIEDMANN G., (1966), 1979, *Ces merveilleux instruments. Essais sur les communications de masse*, Paris, Denoël-Gonthier.
- FRIEDMANN G., REYNAUD J.-D., 1958, « Sociologie des techniques de production et du travail », in GURVITCH G. (éd.), *Traité de sociologie*, t. 1, Paris, PUF, 441-458.

- FURET F., OZOUF J., 1977, *Lire et écrire. L'alphabétisation des Français de Calvin à Jules Ferry*, Paris, Ed. de Minuit.
- GANASCIA J.-G., 1985, « La conception des systèmes experts », *La Recherche*, 170 : 1142-1151.
- GANASCIA J.-G., 1990, *L'âme-machine. Les enjeux de l'intelligence artificielle*, Paris, Seuil.
- GERWIN D., LEUNG T.K., 1980, « The organizational impacts of flexible manufacturing systems : some initial findings », *Human Systems Management*, 1 : 237-246.
- GIEDION S., (1948), 1980, *La mécanisation au pouvoir. Contribution à l'histoire anonyme*, T. 1, Paris, Denoël-Gonthier (trad. de l'américain).
- GILL C., 1984a, « Nouvelle technologie, déqualification et stratégies de la direction : récents développements dans la sociologie britannique », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 68-79.
- GILL C., 1984b, « Nouvelle technologie, déqualification et stratégies de l'entreprise. Le débat en Grande-Bretagne », *Sociologie du Travail*, 4 : 558-563.
- GILLE B., 1978, « Vers un système technique contemporain », in GILLE B. (éd.), *Histoire des techniques*, Paris, Gallimard (La Pléiade), 914-916.
- GINSBOURGER F. (éd.), 1982, *Automatisation et emploi : étude de deux secteurs industriels*, Boulogne, ACT (rapport ronéo).
- GINSBURG H.P., ALLARDICE B.S., 1984, « Children's Difficulties with School Mathematics », in ROGOFF B., LAVE J. (ed.), *Everyday Cognition. Its Development in Social Context*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press, 194-219.
- GIORDAN A., VECCHI G., 1987, *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé.
- GOODY J., (1977), 1979, *La raison graphique*, Paris, Ed. de Minuit, (trad. de l'anglais).
- GORANZON B., JOSEFSON I. (ed.), 1988, *Knowledge, Skill and Artificial Intelligence*, Berlin, Springer-Verlag.
- GOULD S.J., (1980), 1982, *Le pouce du panda. Les grandes énigmes de l'évolution*, Paris, Grasset (trad. de l'américain).
- GRAS A., POIROT-DELPECH S. (éd.), 1989, *L'imaginaire des techniques de pointe. Au doigt et à l'œil*, Paris, L'Harmattan.
- GRIGNON C., 1971, *L'ordre des choses. Les fonctions sociales de l'enseignement technique*, Paris, Ed. de Minuit.
- GRIGNON C., PASSERON J.-C., 1989, *Le savant et le populaire. Misérabilisme et populisme en sociologie et en littérature*, Paris, Gallimard, Seuil.

- GRIMSHAW R.M.E., 1903, *Procédés mécaniques spéciaux et tours de main*, Paris, Gauthier-Villars, (trad. de l'anglais).
- GROOTAERS D., TILMAN F., 1990, « La qualification professionnelle et la culture technologique », *La revue nouvelle*, 3 : 51-61.
- GROSSEN M., NICOLET M., 1988, « Origine sociale et performances cognitives. Contribution psycho-sociologique à une redéfinition de la problématique », in PERRET-CLERMONT A.-N., NICOLET M. (éd.), *Interagir et connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*, Fribourg, DelVal, 217-232.
- GROSSIN W., 1960, « L'automatisme : à la recherche d'un concept », note critique, *Sociologie du Travail*, 1 : 76-81.
- GUILLET B., SOULIER P., 1977, *L'étude de l'introduction d'une technologie nouvelle et de ses effets sur les qualifications : les machines-outils à électro-érosion*, Paris, CEREQ, document n° 30.
- HALBWACHS F., 1981, « Apprentissage des structures et apprentissage des significations », *Revue Française de Pédagogie*, 57 : 15-21.
- HATON J.-P., HATON M.-C., 1989, *L'intelligence artificielle*, Paris, PUF.
- HAZLEHURST J., BRADBURY R.J., CORLETT E.N., 1969, « A comparison of the skills of machinists on numerically-controlled and conventional machines », *Occupational Psychology*, 3-4 : 169-182.
- HILLAU B., 1984, « Du chantier à l'usine : quelle transférabilité des qualifications dans le second œuvre ? », *Formation Emploi*, 6 : 56-62.
- HOFSTADTER D., 1987, « Cognition, subcognition. Sortir du rêve de Boole », *Le Débat*, 47 : 26-44.
- HUOT H., 1985, *Et voilà pourquoi ils ne savent pas lire*, Paris, Minerve.
- INHEDER B., 1979, « Langage et connaissance dans le cadre constructiviste », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 200-205.
- IRIBARNE A. D', 1988, « Automatisation et travail : la nécessité de construire une dynamique du changement », *Formation Emploi*, 21 : 26-29.
- ISAMBERT-JAMATI V., 1970, *Crises de la société, crises de l'enseignement. Sociologie de l'enseignement secondaire français*, Paris, PUF.
- ISAMBERT-JAMATI V., 1984, *Culture technique et critique sociale à l'école élémentaire*, Paris, PUF.
- ISAMBERT-JAMATI V., 1985, « Culture technique et critique sociale à l'école élémentaire en France », in PLAISANCE E. (éd.), *L'échec scolaire. Nouveaux débats, nouvelles approches sociologiques*, Paris, CNRS, 83-86.
- ISAMBERT-JAMATI V., 1990, *Les savoirs scolaires. Enjeux sociaux des contenus d'enseignement et de leurs réformes*, Paris, Editions Universitaires.

- ITO M., 1984, « Développement de la micro-électronique et changements de l'organisation du travail dans les entreprises japonaises », *Sociologie du Travail*, 4 : 457-467.
- JACQUINOT G., 1981, « On demande toujours des inventeurs », *Communications*, 33 : 5-23.
- JEANTET A., TIGER H., 1985, « L'automatisation d'un atelier d'usinage à l'épreuve des histoires individuelles et des savoir-faire ouvriers », *Formation Emploi*, 11 : 3-23.
- JÉGOUZO G., 1985, « Les jeunes du milieu agricole : l'inégalité des chances selon leur origine », *Formation Emploi*, 12 : 32-37.
- JODELET D., (éd.), 1989, *Les représentations sociales*, Paris, PUF.
- JOHNSON-LAIRD P.N., 1988, « La représentation mentale de la signification », *Revue Internationale des Sciences sociales*, vol. XL, 1 : 53-69.
- JONES B., 1982, « Destruction or redistribution of engineering skills ? The case of numerical control », in WOOD S. (ed.), *The degradation of work ? Skill, deskilling and the labour process*, London Hutchinson, 179-200.
- JONES B., WOOD S., 1984, « Qualifications tacites, division du travail et nouvelles technologies », *Sociologie du Travail*, 4 : 407-421.
- JONES B., 1989, « When certainty fails : inside the factory of the future » in WOOD S. (ed.), *The Transformation of Work ? Skill, flexibility and the labour process*, London, Unwyn Hyman, 44-58.
- JOSEFSON I., 1988, « The Nurse as Engineer — the Theory of Knowledge in Research in the Care Sector », in GORANZON B., JOSEFSON I. (ed.), *Knowledge, Skill and Artificial Intelligence*, Berlin, Springer-Verlag, 19-30.
- JOUET J., 1990, « L'informatique " sans le savoir " », *Culture technique*, 21 : 216-222.
- KELLY J., WOOD S., 1984, « Le taylorisme en Grande-Bretagne », in MONTMOLLIN M. DE, PASTRE O. (éd.), *Le taylorisme*, Paris, La Découverte, 257-272.
- KERN H., SCHUMANN H., (1984), 1989, *La fin de la division du travail ? La rationalisation dans la production industrielle*, Paris, Ed. de la Maison des sciences de l'homme, (trad. de l'allemand ; préface de P. BERNOUX).
- KERN H., SCHUMANN M., 1984, « Vers une professionnalisation du travail industriel », *Sociologie du Travail*, 4 : 398-406.
- KESTELOOT R., 1984, *On computers, metal-cutting and craftsmen. The introduction of Computerized Numerical Control in two Belgian machine constructions firms : logics of action and impact on work*, Antwerpen, Rijksuniversitair Centrum Antwerpen, (rapport ronéo).
- KLEIST H. VON (1800-1810), 1981, « De l'élaboration progressive des idées dans le discours », *Anecdotes et Petits Ecrits*, Paris, Payot (trad. de l'allemand).

- KNIGHTS D., WILLMOTT H., COLLINSON D. (ed.), 1985, *Job Redesign, Critical Perspectives on the Labour Process*, Aldershot, Gower.
- KOESTLER A. (1967), 1975, *The Ghost in the Machine*, London, Picador.
- KUHN T.S., (1962), 1970, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion (trad. de l'américain).
- KUSTERER K.C., 1978, *Know-How on the Job. The Important Working Knowledge of « Unskilled » Workers*, Boulder (Colorado), Westview Press.
- LABRUYÈRE C., 1984, « Les cercles de qualité : moyens de mobilisation de la qualification collective », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 188-199.
- LAFONT J., LEBORGNE D., 1974, « L'artisanat du bâtiment : un monde en transition », *Economie et statistique*, 55 : 3-24 (i) ; 56 : 17-27 (ii).
- LASFARGUE Y., 1982, « L'utilisation de la robotique dans la production et ses perspectives d'avenir », *Journal Officiel, Avis et rapports du Conseil économique et social*, 9 : 401.
- LATOURE B., 1982, « Le centre et la périphérie : à propos du transfert des technologies », *Prospective et santé*, 24 : 37-44.
- LATOURE B., (1983), 1988, « Le grand partage », *Revue du MAUSS*, 1 : 27-64.
- LATOURE B., 1984, *Les microbes, guerre et paix*, suivi de *Irréductions*, Paris, Métailié.
- LAUTREY J., 1980, *Classe sociale, milieu familial, intelligence*, Paris, PUF.
- LE BAS C., MERCIER C., 1984, « Le savoir-faire et l'innovation : une problématique du système industriel », *Formation Emploi*, 8 : 34-43.
- LE CORBUSIER, (1937), 1965, *Quand les cathédrales étaient blanches*, Paris, Gonthier.
- LE CORBUSIER, 1970, *Sur les quatre routes*, Paris, Denoël-Gonthier.
- LÉGER A., TRIPIER M., 1986, *Fuir ou construire l'Ecole populaire*, Paris, Méridiens Klincksieck.
- LE LIONNAIS F., (1961), 1973, « A propos de la littérature expérimentale », in OULIPO, *La littérature potentielle*, Paris, Gallimard.
- LE MOIGNE J.-L., 1986, « Genèse de quelques nouvelles sciences : de l'intelligence artificielle aux sciences de la cognition », in LE MOIGNE J.-L. (éd.), *Intelligence des mécanismes, mécanismes de l'intelligence*, Paris, Fondation Diderot/Fayard, 15-54.
- LÉON A., 1980, *Introduction à l'histoire des faits éducatifs*, Paris, PUF, 160-161.
- LEPLAT J., PAILHOUS J., 1981, « L'acquisition des habiletés mentales : la place des techniques », *Le Travail humain*, 2 : 275-282.
- LEROI-GOURHAN A., (1943), 1971, *L'homme et la matière*, Paris, Albin Michel.
- LÉVY P., 1987, « Calcul », in STENGERS I. (éd.), *D'une science à l'autre. Des concepts nomades*, Paris, Seuil, 88-118.

- LÉVY P., 1987, *La machine univers*, Paris, La Découverte.
- LÉVY P., 1989, « L'invention de l'ordinateur », in SERRES M. (éd.), *Eléments d'histoire des sciences*, Bordas, Paris.
- LÉVY P., 1990, *Les technologies de l'intelligence. L'avenir de la pensée à l'ère informatique*, Paris, La Découverte.
- LINHART D., 1982, « Au-delà de la norme », *Culture technique*, 8 : 91-97.
- LINHART R., 1976, *Lénine, les paysans*, Taylor, Paris, Seuil.
- LINHART R., 1978, *L'établi*, Paris, Ed. de Minuit.
- LINHART R., 1978, « Procès de travail et division de la classe ouvrière », in *La division du travail, Colloque de Dourdan*, Paris, Galilée, 21-32.
- LUCAS Y., 1970, « Tendances actuelles des recherches sur l'automatisation », *L'Année Sociologique*, 21 : 489-496.
- LUCAS Y., 1984, « Introduction de la science dans la production et devenir des savoirs ouvriers : un exemple à partir des évolutions du processus de fabrication dans l'industrie aéronautique toulousaine », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 80-89.
- LUCAS Y., 1990, « L'œil du cuisinier », *Technologies Idéologies Pratiques*, vol. IX, n° 2, 71-83.
- MALGLAIVE G., 1987, « Quelles connaissances pour les nouvelles technologies ? », in MALGLAIVE G. (éd.), *Quelle pédagogie pour les nouvelles technologies ?*, Paris, La Documentation Française, 123-165.
- MANDON N., 1990, « Analyse des emplois et gestion anticipée des compétences », *Bref (Bulletin de recherche sur l'emploi et la formation)*, 57 : 1-4.
- MANNONI O., 1969, « Itard et son sauvagement », *Clefs pour l'Imaginaire ou l'Autre Scène*, Paris, Seuil, 199.
- MANNONI O., 1977, *La Machine*, Paris, Tchou.
- MANWARING T., WOOD S., 1985, « The Ghost in the Labour Process », in KNIGHTS D. et al. (éd.), *Job Redesign. Critical Perspectives on the Labour Process*, Aldershot, Gower, 171-196 (1^{re} éd. : 1984, in *Socialist Review*, 74 : 55-83).
- MARX K., 1835, *Considérations d'un jeune homme sur le choix d'un métier*, in NAVILLE P. (1945), 1972, *Théorie de l'orientation professionnelle*, Paris, Gallimard, 371-376.
- MARX K., (1867), 1965, *Le Capital*, L. I, Paris, Gallimard (La Pléiade, t. I, trad. française de 1875, par J. Roy, révisée par l'auteur, revue par M. Rubel).
- MARX K., (1867-1875), 1968, *Le Capital*, L. III, « Fragments », Paris, Gallimard (La Pléiade, t. II).
- MARX K., (1867), 1983, *Das Kapital. Kritik der politischen Ökonomie*, Gesamtausgabe, Band 5, Dietz Verlag, Berlin.

- MARX K., (1875), 1965, *Critique du programme du parti ouvrier allemand*, « Gloses marginales », Paris, Gallimard (La Pléiade, t. 1), pp. 1413-1434.
- MARX K., (1903), 1980, *Manuscrits de 1857-1858*, Paris, Ed. sociales, Tome II, (traduction dirigée par J. P. Lefèbre).
- MARX K., ENGELS F., (1845), 1968, *L'Idéologie allemande*, Paris, Ed. Sociales.
- MARZOUK B., ROLLE P., TRIPIER P., VANHOUTTE J.-M., VOURC'H F., (1978), 1980, *Le mouvement des qualifications*, Paris, groupe de recherche formation-emploi (Paris X), Groupe de sociologie du travail (Paris VII) (rapport ronéo).
- MAURICE M., 1984, « Avant-propos », *Sociologie du Travail* (numéro spécial, « Nouvelles technologies dans l'industrie. L'enjeu des qualifications »), 4 : 379-384.
- MAURICE M., 1989, « Nouvelles technologies et nouveau modèle de l'entreprise : changement et reproduction sociale », *Critique régionale, Cahiers de Sociologie et d'Economie Régionales*, 17 : 17-29.
- MAURICE M., EYRAUD F., IRIBARNE A. D', RYCHENER F., 1986, *Des entreprises en mutation dans la crise*, Aix-en-Provence, LEST (ronéo).
- MCCLELLAND J., RUMELHART D.E., HINTON G.E., 1987, « Une nouvelle approche de la cognition : le connexionnisme », *Le Débat*, 47 : 45-64.
- MC LUHAN M., (1962), 1977, *La galaxie Gutenberg. La genèse de l'homme typographique*, 2 vol., Paris, Gallimard, (trad. de l'anglais).
- MC LUHAN M., (1964), 1968, *Pour comprendre les media. Les prolongements technologiques de l'homme*, Tours-Paris, Mame-Seuil, (trad. de l'anglais).
- MECACCI L., 1984, « Looking for the social and cultural dimension of the human brain », *International Journal of Psychophysiology*, 1 : 293-299.
- MECACCI L., 1987, « Le cerveau et la culture », *Le Débat*, 47 : 184-192.
- MEHAN H., 1982, « Le constructivisme social en psychologie et en sociologie », *Sociologie et sociétés*, XIV, 2 : 77-96.
- MERCIERS J., 1990, « L'automatisation : des connaissances plus abstraites ? », *Formation Emploi*, 32 : 55-65.
- MIALARET G. (éd.), 1979, *Vocabulaire de l'éducation*, Paris, PUF.
- MILLER G., (1956), 1974, « Le nombre magique sept plus ou moins deux : sur quelques limites de notre capacité à traiter l'information », in MEHLER J., NOIZET G. (éd.), *Textes pour une psycholinguistique*, Paris, Mouton, 337-364, (trad. de l'anglais).
- MILNER J.-C., 1984, *De l'école*, Paris, Seuil.
- MINSKY M., (1985), 1988, *La société de l'esprit*, Paris, InterEditions (trad. de l'anglais).
- MONJARDET D., 1977, « La variable « technologie » dans les études d'organisation. Bilan critique », in *L'organisation du travail et ses formes nouvelles*, Paris, La Documentation Française, 95-122.

- MONJARDET D., 1980, « Organisation, technologie et marché de l'entreprise industrielle », *Sociologie du travail*, 1 : 76-96.
- MONJARDET D., 1987, « Compétence et qualification comme principes d'analyse de l'action policière », *Sociologie du Travail*, 1 : 47-58.
- MONTLIBERT C. DE, 1990, *Introduction au raisonnement sociologique*, Strasbourg, Université de Strasbourg.
- MONTMOLLIN M. DE, 1984, *L'intelligence de la tâche. Eléments d'ergonomie cognitive*, Berne, Peter Lang.
- MONTMOLLIN M. DE, 1986, *L'ergonomie*, Paris, La Découverte.
- MORGAN G., (1986), 1989, *Images de l'organisation*, Québec, Presses de l'Université de Laval — Editions Eska (trad. de l'anglais).
- MORIN E., 1986, « La connaissance de la connaissance scientifique et l'image de la science dans la société », in *Sens et place des connaissances dans la société*, Paris, CNRS, 73-116.
- MOSCOVICI S., (1961), 1976, *La psychanalyse, son image, son public*, Paris, PUF.
- MUMFORD L., (1934), 1950, *Technique et civilisation*, Paris, Seuil (trad. de l'américain).
- MUMFORD L., (1967), 1973, *Le mythe de la machine, Tome 1 : La technologie et le développement humain*, Paris, Fayard (trad. de l'anglais).
- NADAUD M., (1895), 1976, *Léonard maçon de la Creuse*, Paris, Maspéro.
- NAVILLE P., (1945), 1972, *Théorie de l'orientation professionnelle*, Paris, Gallimard.
- NAVILLE P., 1956, *Essai sur la qualification du travail*, Paris, Marcel Rivière.
- NAVILLE P., (1957), 1967, *Le nouveau Léviathan 1. De l'aliénation à la jouissance. Genèse de la sociologie du travail chez Marx et Engels*, Paris, Anthropos.
- NAVILLE P., 1962, « Division du travail et répartition des tâches », in FRIEDMANN G., NAVILLE P. (éd.), *Traité de Sociologie du Travail*, 1, Paris, Armand Colin, 371-386.
- NAVILLE P., 1962, « Nouvelles recherches sur la division du travail », *Cahiers d'étude de l'automation et des sociétés industrielles*, 3 : 7-18.
- NAVILLE P., 1963a, *Vers l'automatisme social ? Problèmes du travail et de l'automation*, Paris, Gallimard.
- NAVILLE P., 1963b, « Réflexions à propos de la division du travail », *Cahiers d'étude des sociétés industrielles et de l'automation*, 5 : 232-244.
- NAVILLE P. (avec la collaboration de P. ROLLE), 1964, « Problèmes posés par la mesure des effets de l'automation dans les études de cas en France », in BIT, *Travail et automation, cahier*, 1 : 52-76.

- NAVILLE P., ROLLE P., (1961), 1970, « L'évolution technique et ses incidences sur la vie sociale », in FRIEDMANN G., NAVILLE P. (éd.), *Traité de sociologie du travail*, t. 1, 347-370.
- NIGEL GILBERT G., HEATH C. (ed.), 1985, *Social Actions and Artificial Intelligence*, Aldershot, Gower Publishing Company.
- NOBLE D.F., 1978, « Social Choice in Machine Design : The Case of Automatically Controlled Machine Tools, and a Challenge for Labor », *Politics and Society*, 3-4 : 313-347.
- NOBLE D.F., 1979, « Social Choice in Machine Design : The Case of Automatically Controlled Machine Tools », in ZIMBALIST A. (ed.), *Case Studies on the Labor Process*, New York, Monthly Review Press, 18-50.
- NOBLE D.F., 1984, *Forces of Production. A Social History of Industrial Automation*, New York, A.A. Knopf.
- OLDMAN D., DRUCKER C., 1985, « The non-reduceability of ethno-methods : can people and computers form a society ? », in NIGEL GILBERT G., HEATH C. (ed.), *Social Actions and Artificial Intelligence*, Aldershot, Gower Publishing Company, 144-159.
- OMBREDANE A., FAVERGE J.M., 1955, *L'analyse du travail*, Paris, PUF.
- OROFIAMMA R., 1987, « De nouvelles compétences pour de nouvelles situations de travail », in MALGLAIVE G. (éd.), *Quelle pédagogie pour les nouvelles technologies ?*, Paris, La Documentation Française, 97-122.
- ORTSMAN O., 1978, *Changer le travail. Les expériences, les méthodes, les conditions de l'expérimentation sociale*, Paris, Dunod.
- OSTBERG O., 1988, « Applying Expert Systems Technology : Division of Labour and Division of Knowledge », in GORANZON B., JOSEFSON I. (ed.), *Knowledge, Skill and Artificial Intelligence*, Berlin, Springer-Verlag, 169-183.
- OULIPO, 1973, *La littérature potentielle*, Paris, Gallimard.
- PANOFSKY E., 1970, *Architecture gothique et pensée scolastique*, Paris, Ed. de Minuit (trad. de l'allemand).
- PAPERT S., 1979, « Le rôle de l'intelligence artificielle en psychologie », in PIATELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 145-155.
- PAPERT S., (1980), 1981, *Jaillissement de l'esprit. Ordinateurs et apprentissage*, Paris, Flammarion, (trad. de l'américain).
- PARADEISE C., 1987, « Des savoirs aux compétences : qualification et régulation des marchés du travail », *Sociologie du Travail*, 1 : 35-46.
- PARADEISE C., 1988, « Acteurs et institutions. La dynamique des marchés du travail », *Sociologie du Travail*, 1 : 79-105.

- PASTRE O., 1984, « Attention : un taylorisme peut en cacher un autre », in MONTMOLLIN M. DE, PASTRE O. (éd.), *Le Taylorisme*, Paris, La Découverte, 23-32.
- PENN R., SCATTERGOOD H., 1985, « Deskilling or enskilling ? An empirical investigation of recent theories of the labour process », *British Journal of Sociology*, vol. XXXVI, 4 : 611-630.
- PENNAC D., 1992, *Comme un roman*, Paris, Gallimard.
- PERCHERON G., 1987, « Neuromythologies : cerveau, individu, espèce et société », in VEYNE et al., *Sur l'individu*, Paris, Seuil.
- PERONI M., 1990, « Le « métier » dans le secteur du bâtiment : la redéfinition d'une catégorie identitaire », *La sociologie du travail et les codifications du social*, Actes des IV^{es} Journées de Sociologie du Travail, PIRTEM-CNRS, Université de Toulouse le Mirail, 16-18 mai, 151-163.
- PERRENOUD P., 1976, « De quelques apports piagétiens à une sociologie de la pratique », in BUSINO G. (éd.), *Les sciences sociales avec et après Jean Piaget*, Genève, Droz, 451-469.
- PERRENOUD P., 1984, *La fabrication de l'excellence scolaire*, Genève, Droz.
- PERRET-CLERMONT A.-N., NICOLET M. (éd.), 1988, *Interagir et connaître. Enjeux et régulations sociales dans le développement cognitif*, Fribourg, Delval.
- PERRIAULT J., 1989, *La logique de l'usage. Essai sur les machines à communiquer*, Paris, Flammarion.
- PERRIAULT J., 1990, « L'empreinte de l'ordinateur sur les modes de pensée des utilisateurs », *Culture technique*, 21 : 236-245.
- PERRIN J., 1984, « L'apprentissage des savoir-faire industriels », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 206-219.
- PEYRARD C., 1984, « Automatisation et transférabilité des compétences », *Bref (Bulletin de recherches sur l'emploi et la formation)*, 9 : 5.
- PEYRARD C., 1987, « Formes de la division du travail et formes de la connaissance industrielle », *Formation Emploi*, 20 : 56-65.
- PEYRARD C., 1991, « La production de connaissances dans l'activité de travail », *Bref (Bulletin de recherche sur l'emploi et la formation)*, 62 : 1-4.
- PHARO P., 1983, « Soumission ou détournement : l'efficacité pratique des savoirs sociaux », *Critiques de l'Economie Politique*, 23-24 : 86-110.
- PHARO P., 1985, « Enseignement agricole et mise en place sociale », *Formation Emploi*, 12 : 26-31.
- PIAGET J., (1928), 1976, « Logique génétique et sociologie », in BUSINO G. (éd.), *Les sciences sociales avec et après Jean Piaget*, Genève, Droz, 44-80.

- PIAGET J., 1967, « Epistémologie de la logique », in PIAGET J. (éd.), *Logique et connaissance scientifique*, Paris, Gallimard, 375-402.
- PIAGET J., 1976, « Autobiographie », in BUSINO G. (éd.), *Les sciences sociales avec et après Jean Piaget*, Genève, Droz, 4-43.
- PIAGET J., 1979, « La psychogenèse des connaissances et sa signification épistémologique », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 53-64.
- PIAGET J., 1979, « Remarques introductives », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 95-100.
- PIAGET J., 1979, « Réponse à René Thom », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 510-512.
- PIAGET J., 1979, « Schèmes d'action et apprentissage du langage », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 247-251.
- PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), 1979, *Théories du langage. Théories de l'apprentissage, Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil.
- PINTO L., 1987, « Graphique et science d'entreprise », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 69 : 93-97.
- PIORE M., SABEL C.F., (1984), 1989, *Les chemins de la prospérité. De la production de masse à la spécialisation souple*, Paris, Hachette (trad. de l'anglais).
- PIRSIG R.M., (1974), 1978, *Traité du zen et de l'entretien des motocyclettes*, Paris, Seuil (trad. de l'américain).
- POE E., (1836), 1989, « Le Joueur d'échecs de Maelzel », *Contes - Essais - Poèmes*, Paris, Laffont (trad. de l'anglais par Baudelaire, 1865).
- POLANYI M., (1958), 1983, *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*, London, Routledge & Kegan Paul.
- POLANYI M., PROSCH H., 1975, *Meaning*, Chicago, University of Chicago Press.
- POLLOCK F., 1957, *L'automation, ses conséquences économiques et sociales*, Paris, Ed. de Minuit (adaptation française, augmentée d'une étude de P. ROLLE ; préface de G. FRIEDMANN).
- QUENEAU R., 1969, *Chêne et chien et autres textes*, Paris, Gallimard.
- REBOUL C., 1985, « Spécificités des savoirs agricoles et des modes de transmission », *Formation Emploi*, 12 : 8-10.
- REBOUL O., (1980), 1988, *Qu'est-ce qu'apprendre ?* Paris, PUF.
- Revue Internationale d'Action Communautaire*, 25, 1991.

- REYNAUD J.-D., 1979, « Conflit et régulation sociale. Esquisse d'une théorie de la régulation conjointe », *Revue française de sociologie*, xx, 2, 367-376.
- REYNAUD J.-D., 1987, « Qualification et marché du travail », *Sociologie du Travail*, 1 : 86-109.
- REYNAUD J.-D., 1988, « Les régulations dans les organisations : régulation de contrôle et régulation autonome », *Revue française de sociologie*, xxix, 1 : 5-18.
- RIBEILL G., 1983, « Aperçu sommaire de la rationalisation et l'industrialisation du bâtiment dans l'entre-deux-guerres », *Le travail en chantier. Emploi — qualification — technologie dans le bâtiment*, communication au séminaire organisé par le Plan Construction, Paris, 16-17 novembre.
- ROEGERS X., 1987, *Mon enfant, la Mathématique... et moi*, Bruxelles, De Boeck.
- ROGOFF B., LAVE J., (ed.), 1984, *Everyday Cognition. Its Development in Social Context*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.
- ROLLE P., 1971, « Qualités de travail et hiérarchie des qualifications », *Sociologie du Travail*, 2 : 157-175.
- ROLLE P., 1985, « A l'origine de la sociologie du travail, proudhonnisme et marxisme », *Le travail et sa sociologie. Essais critiques*, Paris, L'Harmattan, 97-114.
- ROLLE P., 1985, « Du producteur », in *La Provocation, hommes et machines en société*, Paris, CESTA, 29-42.
- ROLLE P., 1988, *Travail et salariat. Bilan de la sociologie du travail*, t. 1, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.
- ROLLE P., TRIPIER P., 1978, « Valeur d'échange-et valeur d'usage de la force de travail », *La division du travail. Colloque de Dourdan*, Paris, Galilée, 125-135.
- ROLLE P., TRIPIER P., 1986, « Quelques commentaires sur les relations entre éducation et travail incarnées dans la notion de qualification », in TANGUY L. (éd.), *L'introuvable relation formation/emploi. Un état des recherches en France*, Paris, La Documentation française, 253-256.
- ROSANVALLON A., 1984, « Les politiques de formation continue des entreprises face aux changements techniques », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 155-168.
- ROSANVALLON A., TROUSSIER J.-F., 1983a, *Formation aux changements et qualification ouvrière*, IREP-Développement, Grenoble, Université des Sciences Sociales.
- ROSANVALLON A., TROUSSIER J.-F., 1983b, « Formation continue, changements techniques et qualifications ouvrières », *Recherches économiques et sociales*, 8 : 77-93.

- ROSE M., JONES B., 1985, « Managerial Strategy and Trade Union Responses in Work Reorganisation Schemes at Establishment Level », in KNIGHTS D. *et al.* (éd.), *Job Redesign. Critical Perspectives on the Labour Process*, Aldershot, Gower, 81-106.
- ROSE M., 1987, « Un cas extraordinaire de parallélisme intellectuel. Georges Friedmann et Harry Braverman », communication présentée au *Colloque Georges Friedmann*, Bruxelles, Institut de Sociologie de l'Université de Bruxelles, 8-9 octobre.
- RUFFIER J., 1984, « Transfert de technologies et transfert de qualifications : les savoirs utilisés dans une usine de technologie française au Mexique », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 91-97.
- RUFFIER J., 1984, *Ateliers flexibles : une réalité et un mythe*, Lyon, Groupe lyonnais de Sociologie industrielle, (rapport ronéo).
- SAGLIO J., 1972, « La matière et les signes : les ouvriers face au savoir », *Sociologie du Travail*, 4 : 437-454.
- SALAS R., 1978, « Quelques remarques sur le thème de la qualification », in *La qualification du travail : de quoi parle-t-on ?*, Paris, La Documentation Française, 81-87.
- SALOMON G., 1981, « La fonction crée l'organe. Formes de représentation des médias et développement cognitif », *Communications*, 33 : 75-101.
- SAUVAGE M.T., AFRIAT C., (éd.), 1985, *Evaluation économique et sociale de PMI automatisées, synthèse par branche de 73 monographies*, Paris, Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce extérieur, Ministère de la Recherche et de la Technologie, (rapport ronéo).
- SAYLES L.R., 1981, « L'enrichissement des tâches : peu d'idées neuves — ou vraies, mais de fausses raisons », *Sociologie du Travail*, 4 : 430-439, (publié initialement dans *Proceedings of the 26th Annual Winter Meeting*, Industrial Relations Research Association, December 1973).
- SCHEERER E., 1988, « Esquisse d'une histoire de la science cognitive », *Revue Internationale des Sciences sociales*, vol. XL, 1 : 7-21.
- SCHLANGER J., 1971, *Les métaphores de l'organisme*, Paris, Vrin.
- SCHLANGER J., 1983, *Penser la bouche pleine*, Paris, Fayard.
- SCHWARTZ B., (1972), 1973, *L'éducation demain*, Paris, Aubier-Montaigne.
- SEARLE J.R., 1985, *Du cerveau au savoir*, Paris, Hermann (adaptation par l'auteur de conférences données en 1984 à la BBC).
- SEVE L., 1972, *Marxisme et théorie de la personnalité*, Paris, Ed. Sociales.
- SFEZ L., 1988, *Critique de la communication*, Paris, Seuil.
- SFEZ L., 1990, « Les réalités écraniques à l'école », *Culture technique*, 21 : 201-212.

- SHINGO S., 1983, *Maîtrise de la production et méthode Kan-Ban : le cas Toyota*, Paris, Les Editions d'Organisation.
- SIMONDON G., 1958, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier-Montaigne.
- SIMONDON G., 1964, *L'individu et sa genèse physico-biologique*, Paris, PUF.
- SINGLY F. DE (éd.), 1991, *La famille, l'état des savoirs*, Paris, La Découverte.
- SIROTA R., 1988, *L'école primaire au quotidien*, Paris, PUF.
- SNYDERS G., 1976, *Ecole, classe et lutte des classes*, Paris, PUF.
- SORGE A., et al., 1983, *Microelectronics and Manpower in Manufacturing*, Aldershot, Gower.
- SORGE A., HARTMANN G., WARNER M., NICHOLAS I., 1982a, « Computer Numerical Control Applications in Manufacturing », in BANNON L., BARRY U., HOLST O. (ed.), *Information Technology. Impact on the way of Life*, Dublin, Tycooly Int. Pub. Ltd, 99-113.
- SORGE A., HARTMANN G., WARNER M., NICHOLAS I., 1982b, « Technology, organization and manpower : applications of CNC in Manufacturing in Great Britain and West Germany », in BJORN-ANDERSEN N., EARL M., HOLST O., MUMFORD E. (ed.), *Information Society : for richer, for poorer*, Amsterdam, New York, Oxford, North-Holland Publishing Company, 169-181.
- SORGE A., HARTMANN G., WARNER M., NICHOLAS I., 1983, « Polarisation ou dépoliarisation de la structure des qualifications », *Formation Emploi*, 2 : 35-43.
- SPITAELS G., 1975, « Les facteurs humains de l'emploi dans la construction », *Revue du Travail*, 76 : 659-670.
- STAMPER R., 1985, « Knowledge as action : a logic of social norms and individual affordances », in NIGEL GILBERT G., HEATH C. (ed.), *Social Actions and Artificial Intelligence*, Aldershot, Gower, 172-191.
- STENGERS I., (éd.), 1987, *D'une science à l'autre. Des concepts nomades*, Paris, Seuil.
- STENGERS I., 1989, « L'affinité ambiguë : le rêve newtonien de la chimie du XVIII^e siècle », in SERRES M. (éd.), *Eléments d'histoire des sciences*, Paris, Bordas, 297-319.
- STENGERS I., SCHLANGER J., 1989, *Les concepts scientifiques*, Paris, La Découverte.
- STERN D.N., (1985), 1989, *Le monde interpersonnel du nourrisson*, Paris, PUF (traduit de l'américain).
- STROOBANTS M., 1979, *Humanisation et revalorisation des tâches manuelles dans le secteur de la construction*, étude réalisée à la demande de la Fondation Roi Baudouin, Bruxelles, Centre National de Sociologie du Travail (rapport ronéo, première partie).

- STROOBANTS M., 1981, « Evolution de l'emploi et transformations des systèmes de travail dans les industries chimiques », *Critique Régionale. Cahiers de Sociologie et d'Economie Régionales*, 7 : 7-23.
- STROOBANTS M., 1981, « Formation instituée et formation socialisée : ce que l'enfant sauvage n'a pas vraiment dit », *Critique Régionale. Cahiers de Sociologie et d'Economie Régionales*, 5 : 4-13.
- STROOBANTS M., 1983, « Quelques remarques sur les transferts de connaissances », *Critique régionale. Cahiers de sociologie et d'économie régionales*, 9 : 17-27.
- STROOBANTS M., 1987, « Technologie — emploi — travail. Etudes de cas », *Actions nationales de recherche en soutien à FAST*, Services du Premier Ministre - Programmation de la Politique Scientifique, sous la direction de M. Alaluf, Bruxelles, CSER, Institut de Sociologie de l'ULB, (rapport ronéo).
- STRUM S.S., LATOUR B., 1987, « Redefining the social link : from baboons to humans », *Social Science Information*, 26, 4 : 783-802.
- TANGUY L., 1983, « Les savoirs enseignés aux futurs ouvriers », *Sociologie du Travail*, 3 : 336-354.
- TANGUY L., 1986, « Contenus de formation et savoir. Un exemple de renouvellement des problématiques », in TANGUY L. (éd.), *L'introuvable relation formation/emploi. Un état des recherches en France*, Paris, La Documentation française, 153-166.
- TANGUY L., 1989a, « L'enseignement professionnel et technique : du présent au passé », *Formation Emploi*, 27-28 : 9.
- TANGUY L., 1989b, « Les conventions Etat-patronat 1949-1961 : un régime de transition », *Formation Emploi*, 27-28 : 163-188.
- TANGUY L., 1991a, *L'enseignement professionnel en France. Des ouvriers aux techniciens*, Paris, PUF.
- TANGUY L., 1991b, *Quelle formation pour les ouvriers et les employés en France ?* Paris, La Documentation Française.
- TARDE G., 1901, « Réponse à M. Espinas », *Revue philosophique de la France et de l'Etranger*, vol. LI, 661-664.
- TAYLOR F.W. (1911), 1967, *La direction scientifique des entreprises*, Verviers, Gérard & Co (trad. de l'américain).
- TERSSAC G. DE, 1978, « La régulation ouvrière dans les industries à processus continu », in *La division du travail, Colloque de Dourdan*, Paris, Galilée, 33-46.
- TERSSAC G. DE, 1992, *Autonomie dans le travail*, Paris, PUF.
- TERSSAC G. DE, CHRISTOL J., 1982, « Division du Travail et savoir ouvrier », *Culture Technique*, 8 : 141-145.
- TERSSAC G. DE, CORIAT B., 1984, « Micro-électronique et travail ouvrier dans les industries de process », *Sociologie du Travail*, 4 : 384-397.

- TERSSAC G. DE, SOUBIE J.-L., NEVEU J.-P., 1988, « Systèmes experts et transferts d'expertise », *Sociologie du Travail*, 3 : 461-476.
- THEVENOT L., 1985, « Introduction », *Cahiers du centre d'études de l'emploi*, 29 : v-xviii.
- THOM R., 1979, « La genèse de l'espace représentatif selon Piaget », in PIATTELLI-PALMARINI M. (éd.), *Théories du langage. Théories de l'apprentissage. Le débat entre Jean Piaget et Noam Chomsky*, Paris, Seuil, 503-509.
- TOURAINÉ A., 1955, *L'évolution du travail ouvrier aux usines Renault*, Paris, CNRS.
- TOURAINÉ A., WIEVIORKA M., DUBET F., 1984, *Le mouvement ouvrier*, Paris, Fayard.
- TOWY-EVANS M.M., 1964, « Valeur et applicabilité des études de cas », in BIT, « L'automation, méthodologie de la recherche », *Travail et automation*, 1 : 41-51.
- TRÉPOS J.-Y., 1992, *Sociologie de la compétence professionnelle*, Nancy, Presses Universitaires de Nancy.
- TROGNON A., LARRUE J., 1988, « Les représentations sociales dans la conversation », *Connexions*, 51, 1 : 51-70.
- TROUSSIER J.-F., 1984, « Sous-estimation des qualifications ouvrières et changements du procès de travail », in JACOT J.-H. (éd.), *Travailleur collectif et relations science-production*, Paris, Ed. du CNRS, 232-249.
- TULVING E., 1989, « Memory : Performance, Knowledge, and Experience », *European Journal of Cognitive Psychology*, 1 : 3-26.
- TURKLE S., (1984), 1986, *Les enfants de l'ordinateur*, Paris, Denoël (trad. de l'américain).
- VARELA F., 1983, « L'auto-organisation : de l'apparence au mécanisme », in DUMOUCHEL P., DUPUY J.-P. (éd.), *Colloque de Cerisy. L'auto-organisation. De la physique au politique*, Paris, Seuil, 147-164.
- VARELA F., (1988), 1989, *Connaître. Les sciences cognitives, tendances et perspectives*, Paris, Seuil (trad. de l'anglais).
- VASCONCELLOS M., 1987, « Formation en entreprise et rapports aux savoirs », *L'entreprise, catégorie pertinente de la sociologie ?* (Actes des II^{es} journées de sociologie du travail, PIRTEM, Lille, 12-13 mars 1987), *Cahier du LASTREE*, 2 : 247-254.
- VATIN F., 1987, *La fluidité industrielle*, Méridiens Klincksieck, Paris, 1987.
- VELTZ P., 1986, « Informatisation des industries manufacturières et intellectualisation de la production », *Sociologie du Travail*, 1 : 5-22.
- VELTZ P., 1988, « Introduction », in COHENDET P., HOLLARD M., MALSCH T., VELTZ P. (éd.), *L'après-Taylorisme*, Paris, Economica, 5-13.

- VELTZ P., 1991, « Faut-il parler d'après-taylorisme ? », *Revue Internationale d'action communautaire*, 25/65 : 21-27.
- VERGNAUD G., 1981, « Jean Piaget : quels enseignements pour la didactique », *Revue Française de Pédagogie*, 57 : 7-14.
- VERHAEREN R.E., 1976, *Immigration et force de travail dans le Bâtiment et les Travaux Publics*, Grenoble, IREP, (rapport ronéo).
- VERRET M., 1975, *Le temps des études*, Thèse présentée devant l'Université de Paris v, Paris, Librairie H. Champion.
- VERSICHELEN M., 1969, *Verlaten Beroepen ? Oorzaken en achtergronden van het aanhoudend tekort aan arbeidskrachten in de bouwnijverheid*, Univ. Gent, Pub. van het Seminarie voor Sociologie.
- VEZIN J.-F., 1972, « L'apprentissage des schémas, leur rôle dans l'acquisition des connaissances », *L'année psychologique*, 72, 1 : 179-198.
- VIENNOT L., 1979, *Le raisonnement spontané en dynamique élémentaire*, Paris, Hermann.
- VYGOTSKY L.S., (1930-1960), 1978, *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*, (COLE M., JOHN-STEINER V., SCRIBNER S., SOUBERMAN E., ed.), Cambridge (Massachusetts) Harvard University Press, (trad. du russe).
- VYGOTSKY L., (1934), 1985, *Pensée et langage*, suivi de *Commentaire sur les remarques critiques de Vygotsky par Jean PIAGET*, Paris, Messidor-Éditions Sociales (trad. du russe).
- WEIZENBAUM J., (1976), 1981, *Puissance de l'ordinateur et raison de l'homme. Du jugement au calcul*, Boulogne-sur-Seine, Ed. d'Informatique (trad. de l'américain).
- WIEVIORKA M., 1986, « Le déploiement sociologique », in GUILLAUME M. (éd.), *L'Etat des sciences sociales en France*, Paris, La Découverte, 5-13.
- WILKINSON B., 1984, « New Technology and Human Tasks : The Future of Work in Manufacturing Industry », in BANNON L., BARRY U., HOLST O. (ed.), *Information Technology, Impact on the Way of Life*, FAST-CEE, Dublin, Tycooly, 158-165.
- WILKINSON B., 1984, « Technologie, qualifications et formation : une étude de cas sur les machines à commande numérique », *Sociologie du Travail*, 4 : 447-456.
- WILSON E.O., 1975, *Sociobiology. The New Synthesis*, Cambridge (Mass.), The Belknap Press of Harvard University Press.
- WOOD S. (ed.), 1982, *The Degradation of Work ? Skill, Deskilling and the Labour Process*, London, Hutchinson.
- WOOD S., 1986, « From Braverman to Cyberman », *Workshop on Information Technology, Competence and Employment*, Bad-Homburg, 24-26 April.

- WOOD S., 1989, « The transformation of work ? », in WOOD S. (ed.), *The Transformation of Work ? Skill, flexibility and the labour process*, London, Unwyn Hyman, 1-43.
- WOOLGAR S., 1987, « Reconstructing Man and Machine : A Note on Sociological Critiques of Cognitivism », in BIJKER W.E., HUGHES T.P., PINCH T.J. (ed.), *The Social Construction of Technological systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge (Mass.), London, The MIT Press, 311-328.
- YOUNG M.F.D., 1984, « Information Technology and the Sociology of Education : some preliminary thoughts », *British Journal of Sociology of Education*, 5, 2 : 205-211.
- ZARCA B., 1979, « L'itinéraire d'un compagnon charpentier : l'Ami du Trait », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 29 : 27-43.
- ZARIFIAN P., 1983a, « Qualification collective et automatisation : le cas de la sidérurgie », *Formation Emploi*, 1 : 37-51.
- ZARIFIAN P., 1983b, « Le développement gestionnaire de la qualification ouvrière : portée et contradictions », *Recherches économiques et sociales*, 8 : 115-147.
- ZARIFIAN P., 1986, « Les approches les plus récentes de la qualification », in TANGUY L. (éd.), *L'introuvable relation formation/emploi. Un état des recherches en France*, Paris, La Documentation Française, 233-252.
- ZARIFIAN P., 1988a, « Ouvriers, maîtrise et techniciens, acteurs du changement industriel », *Bref (Bulletin de recherche sur l'emploi et la formation)*, 35 : 1-3.
- ZARIFIAN P., 1988b, « L'émergence du modèle de la compétence », in STANKIEWICZ F. (éd.), *Les stratégies d'entreprises face aux ressources humaines*, Paris, Economica, 77-82.
- ZARIFIAN P., 1990, *La nouvelle productivité*, Paris, L'Harmattan.
- ZARIFIAN P., PALLOIX C., 1988, *La Société Post-Economique. Esquisse d'une Société Alternative*, Paris, L'Harmattan.

Index des auteurs

- ADLER P. S., 54-55, 62, 67, 79, 91, 92.
AFRIAT C., 230.
AGLIETTA M., 129, 130.
AGULHON C., 321, 322.
ALALUF M., 93, 97, 103, 104, 132,
206, 230, 317.
ALLARDICE B. S., 306, 307.
AMAT F., 148.
ANDLER D., 243, 245, 246, 257, 275.
ANIS J., 300.
ARSAC J.-A., 275.
ASLIN M., 173.
AUGER J., 128.
- BANVILLE E. DE, 44.
BARBASH J., 156.
BARCET A., 48-50, 57, 82-85, 90, 274.
BARRIER C., 109.
BARROW R., 319.
BARUK S., 306, 307, 319, 327.
BAUDELLOT C., 318, 324.
BEAUNE J.-C., 277.
BELLEVILLE P., 35.
BERGER P., 83.
BERNOUX P., 50-52, 60, 76-78, 83.
BERNSTEIN B., 309, 310, 316.
BERTALANFFY L. VON, 126.
- BERTHELOT J.-M., 72, 73, 79, 85, 92,
309.
BERTRAND O., 58, 82, 230.
BESSON P., 171, 172.
BHASKAR R., 100-102, 278.
BISSERET N., 310.
BLACKBURN R.M., 40.
BLANC M., 250, 251.
BLOCH-LAINÉ J.-M., 147.
BONNET C., 275.
BORYS B., 54-55, 62, 67, 79, 91.
BOUDON R., 68, 240, 272.
BOURDIEU P., 74, 272, 297.
BOURRICAUD F., 272.
BOYÉ M., 328.
BOYER R., 230.
BRADBURY R.J., 230.
BRAVERMAN H., 22, 23, 32, 37, 249.
BRETON P., 173.
BROADBENT D.E. & BROADBENT M.H.P.,
329.
BROUDIC J.-Y., 59, 143.
BRU B. & BRU C., 327.
BRUNER J., 272, 276, 299, 303.
BUTLER S., 41, 287, 288, 298,
310-315, 318.
CALLON M., 279.

- CAMPINOS (-DUBERNET) M., 103, 134, 148, 155.
 CASELLA P., 146.
 CASSASSUCE P., 173.
 CASTORIADIS C., 288, 289, 325.
 CAVESTRO W., 53, 230.
 CELLÉRIER G., 268, 276.
 CERTEAU M. DE, 35.
 CHAIX M.-L., 73, 74.
 CHAMBOREDON J.-C., 310, 326.
 CHARLOT B., 306, 324.
 CHARRON E., 250.
 CHISS J.-L., 300.
 CHOMSKY N., 17, 103, 263-272, 281, 303, 309, 323.
 CHRISTOL J., 37.
 CICOUREL A., 259, 272.
 COLLINS H.M., 238, 257, 258, 259, 275.
 COMTE A., 110.
 COOLEY M., 249.
 CORBON A., 111.
 CORIAT B., 23, 37, 47, 48, 55, 56, 80, 114-119, 125, 128, 129, 142, 167.
 CORLETT E.N., 230.
 CORNU R., 140, 145, 146, 155.
 COULOUBARITSIS L., 275.
 COULTER J., 260.
 COX D., 129.
 CROZIER M., 240.
 CRU D., 139.
 CUNY X., 328.
 DADUY M., 92, 128.
 DAGOGNET F., 279, 286, 296, 299, 328.
 DAUTE C., 300.
 DARRÉ J.-P., 73, 74, 82, 85.
 DEFAYS D., 237, 275.
 DELAMOTTE Y., 128.
 DELBOS G., 312, 313.
 DELEAU M., 272, 273, 303.
 DEMAILLY L., 71.
 DENIEUIL P.-N., 35, 76, 77.
 DENNET D., 254, 256.
 DESBROUSSES H., 27-30, 35, 82, 83, 85, 274.
 DESMAREZ P., 177.
 DETIENNE M., 285, 286.
 DINANT J.-M., 251.
 DOCTOROW E.L., 277, 279.
 DONALDSON M., 273.
 DOUBLÉ C., 305, 306.
 DREYFUS H.L., 43, 236, 237, 239, 241, 245, 249, 254, 260.
 DREYFUS H.L. & DREYFUS S.E., 236, 275, 325.
 DUBAR C., 272.
 DUBET F., 62, 63.
 DUBOIS P., 36, 120, 121.
 DUBREUIL H., 319.
 DUMOUCHEL P., 255.
 DUPONT A., 173.
 DUPRIEZ F., 156.
 DUPUY J.-P., 255.
 DURAND J.-P., 59, 230, 273.
 DURKHEIM E., 279, 323.
 ECO H., 299.
 EMERY F., 126.
 ENGELS F., 123.
 ESPINAS A., 279-281, 292, 296, 299, 303, 312.
 ESTABLET R., 318, 324.
 EYRAUD F., 63, 176, 178, 230.
 FAVERGE J.-M., 138.
 FEBVRE L., 321.
 FISCHER G.N., 78.
 FITZGERALD P., 329.
 FODOR J., 256, 263, 266, 268-272.
 FONT J.-M., 243.
 FOURIER C., 109, 110.
 FREYSSINET M., 23, 32, 37, 250.

- FRIEDMANN G., 21, 22, 92-94, 103,
 108-113, 129, 299, 336.
 FRISBY C.B., 129.
 FURET F., 303, 304.
- GANASCIA J.-G., 245-247, 249, 275.
 GERWIN D., 168.
 GIEDION S., 161, 162, 164.
 GILBRETH F., 34, 141, 156.
 GILL C., 92.
 GILLE B., 156, 160.
 GINSBOURGER F., 230.
 GINSBURG H. P., 306, 307.
 GOODY J., 296-305, 323.
 GORZ A., 37.
 GOULD S. J., 279.
 GRAS A., 275, 277.
 GRIGNON C., 87, 88, 316.
 GRIMSHAW R.M.E., 159, 161, 170,
 171, 175, 181, 221.
 GROOTAERS D., 321.
 GROSSEN M., 308.
 GROSSIN W., 10.
 GUILLET B., 230.
- HATON J.-P. & HATON M.-C., 245,
 246, 249, 275.
 HAZLEHURST J., 230.
 HEATH C., 259.
 HERZBERG F., 127.
 HILLAU B., 132.
 HINTON G.E., 253, 276.
 HOC J.-M., 275.
 HOFSTADTER D., 244, 246.
 HOTTOIS G., 275.
 HUOT H., 324.
- INHELDER B., 268.
 IRIBARNE A. D', 91.
 ISAMBERT-JAMATI V., 321, 322.
 ITO M., 230.
- JACQUINOT G., 303.
 JANET P., 296.
 JEANTET A., 68-70, 89, 186, 230.
 JÉGOUZO G., 73.
 JODELET D., 67.
 JOHNSON-LAIRD P.N., 245.
 JONES B., 37-44, 67, 82, 86, 89, 230.
 JORION P., 312, 313.
 JOSEFSON I., 275.
 JOUET J., 299.
- KERN H., 48, 56, 57, 181, 227, 230, 231.
 KESTELOOT R., 230.
 KLEIST H. VON, 295, 311, 315, 318.
 KOESTLER A., 39, 42, 45.
 KUHN T.S., 39.
 KUSTERER K.C., 39, 40, 68.
- LABOV W., 309.
 LABRUYÈRE C., 48, 59.
 LAFONT J., 134-136.
 LARRUE J., 68.
 LASFARGUE Y., 169.
 LATOUR B., 88, 89, 98, 103, 279, 309,
 315.
 LAURENT E., 275.
 LAUTREY J., 326.
 LAVE J., 273.
 LE BAS C., 49, 50, 84, 89, 90.
 LE CORBUSIER, 114, 115, 136, 141.
 LEBORGNE D., 134-136.
 LÉGER A., 326.
 LE LIONNAIS F., 329.
 LE MOIGNE J.-L., 240, 275.
 LÉON A., 323.
 LEPLAT J., 296.
 LEROI-GOURHAN A., 161, 289, 325.
 LEUNG T.K., 168.
 LÉVY P., 173, 256, 275, 276, 278, 279,
 296-303, 325.
 LINHART D., 36, 44.

- LINHART R., 26, 27, 34, 117, 118, 296.
 LOJKINE J., 59.
 LUCAS Y., 68, 80, 82, 83, 177.
- MANDON N., 48, 60-62.
 MANN M., 40.
 MANNONI O., 235, 327.
 MANWARING T., 37-45, 86, 236.
 MARRY C., 103.
 MARX K., 94, 109-113, 123, 160, 163.
 MASLOW A.H., 127.
 MAURICE M., 48, 53, 63, 67, 230.
 MCCARTHY J., 240.
 MCCLELLAND J.-Y., 253, 276.
 McDERMOTT D., 239.
 McLUHAN M., 279, 299, 300, 301, 303, 323.
 MECACCI L., 276.
 MEHAN H., 272.
 MERCHERS J., 80, 90.
 MERCIER C., 49, 50, 84, 89, 90.
 MIALARET G., 291.
 MILBURN G., 319.
 MILLER G., 298.
 MILNER J.-C., 324.
 MINSKY M., 240, 256, 260, 278.
 MOLITOR, 123.
 MONJARDET D., 71, 72, 120, 121, 177, 178.
 MONTLIBERT C. DE, 323.
 MONTMOLLIN M. DE, 37, 78.
 MORGAN G., 277.
 MOREL G., 275.
 MORIN E., 239.
 MOSCOVICI S., 67.
 MOTTEZ D., 142.
 MUMFORD L., 279.
- NEWELL A., 240-242, 264.
 NICOLET M., 273, 308.
 NIGEL GILBERT G., 259.
 NOBLE D. F., 165-167, 230.
- OCHANINE D., 78.
 OMBREDANE A., 138.
 OROFIAMMA R., 324.
 ORTSMAN O., 127.
 OSTBERG O., 249.
 OYCE J., 173.
 OZOUF F., 303, 304.
- PAILHOUS J., 296.
 PAPERT S., 266, 267, 275, 316, 317, 325.
 PARADEISE C., 31, 78, 100.
 PASSERON J.-C., 87, 88.
 PELOILLE B., 27-30, 35, 82, 85, 274.
 PENN R., 66.
 PENNAC D., 327.
 PERCHERON G., 277.
 PERONI M., 139.
 PERRENOUD P., 272, 324.
 PERRET-CLERMONT A.-N., 273.
 PERRIAULT J., 296, 303.
 PERRIN J., 75, 76.
 PEYRARD C., 57, 58, 80, 82, 86, 259, 273, 319.
 PHARO P., 74, 75.
 PIAGET J., 17, 85, 123, 255, 263-275, 303, 325.
 PIATELLI-PALMARINI M., 266.
 PINTO L., 328.
 PIORE M., 231.
 PIRSIG R. M., 19.
 POE E., 241-243.
 POIROT-DELPECH S.L., 275, 277.
 POLANYI M., 39, 41-43, 45, 236, 287.
 POLLOCK F., 164.
 POLONI A., 321.
 PRÉVOST J., 326.
- NADAUD M., 137, 142.
 NAGELS J., 123.
 NAVILLE P., 21, 91-99, 108-113, 116, 123, 129, 159, 173, 177, 281, 323, 336.

- PROSCH H., 39, 41, 45.
 PROUDHON P.J., 94, 109, 111.
 PUECH C., 300.
 PYLYSHYN Z.W., 256.
- QUENEAU R., 105, 159, 301, 329.
 QUINIQU J.-C., 243.
- REBOUL J.-C., 73, 74.
 REBOUL O., 323.
 REYNAUD J.-D., 66, 67, 93, 94.
 RIBELL G., 141.
 RIEU A.-M., 173.
 ROEGIERS X., 327.
 ROGOFF B., 273.
 ROLLE P., 24, 88, 91, 93, 177, 318.
 ROSANVALLON A., 52, 53.
 ROSE M., 92.
 ROY J., 112, 123.
 RUBEL M., 112, 123.
 RUFFIER J., 76, 230.
 RUMELHART D.E., 253, 276.
 RYCHENER, F., 63.
- SABEL C.F., 231.
 SAGLIO J., 25, 26.
 SALOMON G., 303.
 SAUVAGE M.T., 230.
 SAYLES L.R., 128.
 SCATTERGOOD H., 66.
 SCHANK R., 244.
 SCHAUSS M., 251.
 SCHEERER E., 245, 275.
 SCHLANGER J., 109, 110, 277, 278.
 SCHUMANN M., 48, 56, 57, 181, 227,
 230, 231.
 SCHUTZ A., 272.
 SEARLE J.R., 240, 275.
 SÈVE L., 110.
 SFÉZ L., 299.
 SHINGO S., 170.
- SIMON H.A., 240-242, 264, 267, 275.
 SIMONDON G., 256, 281-292, 316, 341.
 SINGLY F. DE, 326.
 SIROTA R., 326.
 SKINNER B.F., 265, 267.
 SÖHN-RETHEL, 114.
 SORGE A., 178, 230.
 SOULIER P., 230.
 SPITAEELS G., 156.
 STENGERS I., 87, 123, 255, 275.
 STERN D.N., 293.
 STROOBANTS M., 132, 133, 155, 177,
 230-231, 317.
 STRUM S.S., 103.
- TALLARD M., 134, 155.
 TANGUY L., 146, 318, 319, 321, 322.
 TARDE G., 280.
 TAYLOR F.W., 23, 34, 81, 156, 293.
 TEIGER C., 80.
 TERSSAC G. DE, 37, 47, 55, 56, 80, 235.
 THOM R., 270, 325.
 TIBERGHIE G., 275.
 TIGER H., 68-70, 89, 186, 230.
 TILMAN F., 321.
 TINLAND F., 173.
 TOURAINE A., 62, 63, 93, 94.
 TOWY-EVANS M.M., 177.
 TRÉPOS J.-Y., 65.
 TRIPIER M., 326.
 TRIPIER P., 88, 93, 146.
 TRIST E., 126.
 TROGNON A., 68.
 TROUSSIER J.-F., 52, 53, 80, 90.
 TULVING E., 275.
 TURING A., 237.
 TURKLE S., 238, 277.
- VARELA F., 254-256, 258, 259, 262,
 272, 275, 293.
 VATIN F., 59, 117, 143, 155.

- VELTZ P., 32, 55, 81, 97.
VERHAEREN R.E., 126.
VERNANT J.-P., 285, 286.
VERRET M., 314, 315, 319.
VERSICHELEN M., 133.
VEZIN J.-F., 328.
VYGOTSKY L.S., 272, 273, 276.
- WARNER M., 63.
WEIZENBAUM J., 238, 249, 261, 275.
WIEVIORKA M., 32, 62, 63.
- WILKINSON B., 66, 70, 230.
WILSON E.O., 292.
WISNER A., 63.
WITTGENSTEIN L., 260, 275.
WOOD S., 37-45, 67, 82, 89, 236.
WOOLGAR S., 260-262.
- ZARCA B., 134, 135.
ZARIFIAN P., 44, 45, 48, 55, 59-62, 68,
72, 81-85, 89, 227, 274, 309.

Table des matières

Introduction	7
PREMIÈRE PARTIE : JANUS À L'OUVRAGE	19
Chapitre I : Le dédoublement des connaissances	21
1. Le savoir exproprié	21
2. La piste du savoir	25
3. La révélation	30
Chapitre II : La revanche des savoir-faire	35
1. La créativité ouvrière	35
2. Les connaissances tacites	37
Chapitre III : La mobilisation des compétences	47
1. La maîtrise pratique	49
2. Au delà des savoir-faire	53
3. L'enrichissement des savoirs	55
4. L'élargissement des compétences	58
5. La standardisation des compétences	60
Chapitre IV : Le sens des représentations	65
1. Auto-portraits	68
2. D'une culture à l'autre	72
3. D'un savoir à l'autre	77
Chapitre V : Bilan critique	79
1. La relativité des compétences	79
2. La formation des compétences	82
3. De la qualification aux compétences	89
4. Acteurs et structures	99

DEUXIÈME PARTIE : L'AUTOMATISATION, MODE D'EMPLOI	105
Chapitre VI : Polyvalence et formules chimiques	107
1. Un fil conducteur	107
2. Homme total ou travailleur amovible	108
3. D'un type à l'autre	114
4. L'archétype du <i>process</i>	116
5. La production chimique en série	120
6. Les leçons de la chimie	121
Chapitre VII : La revalorisation du travail en chantier	125
1. Les nouvelles formes d'organisation du travail	125
2. L'humanisation du travail dans la construction	130
3. Autres paradoxes de la construction	133
1. L'artisanat	134
2. Quelle maîtrise du travail ?	136
3. Quelle transmission informelle ?	137
4. Quel ouvrier complet ?	139
5. Quelle exception au taylorisme ?	141
4. La polyvalence dans la construction	143
5. Une enquête sur les chantiers	147
Chapitre VIII : La production flexible, une conjonction de principes	157
1. « Chips & chips » : les différentes voies de l'automatisation	157
2. La machine-outil	160
3. La production automatique flexible	168
4. La flexibilité de l'emploi et du travail	172
Chapitre IX : L'usinage flexible, confrontation d'expériences	175
1. Etudes de cas	175
2. Lechien	181
1. L'atelier central	183
1. Essais et erreurs	184
2. Représentations de la machine	187
2. L'usine verte	190
3. Au delà de l'atelier	194
1. L'alternative	194
2. La prose sans le savoir	196
4. Approche et stratégie syndicales	198
5. Au delà de la compétence	201
3. Bravercat	207
1. Organisation de l'entreprise et de la production	207
2. L'atelier flexible	209
1. Configuration de l'atelier	210

2. Organisation du travail	210
3. La transformation des classifications	212
1. Historique	213
2. Recomposition de la structure de la grille	213
3. Formation, classification et nouvelles technologies	215
4. Approche et stratégie syndicales	217
4. Convergences d'expériences singulières	221
1. Organisation flexible du travail : des principes semblables	221
2. D'un modèle à l'autre	225
3. L'automatisation, une solution de continuité	228
TROISIÈME PARTIE : PRÉGNANCE DE LA TECHNOLOGIE	233
Chapitre X : L'intelligence de l'artifice	235
1. L'actualité d'une problématique	235
2. Le <i>one best way</i> du cognitivisme	238
3. L'extraction et le transfert des connaissances	246
4. Connexionnisme et <i>enaction</i>	252
5. La typologie des savoirs	257
6. Redistribution des tâches	258
7. Le naturel revient au galop	262
8. La compétence linguistique	264
9. Le débat	266
10. Un manque à combler ?	271
Chapitre XI : La technique en représentation	277
1. Moules et modules	277
2. Le schème hylémorphique	281
3. L'artisan et l'ingénieur	285
4. La transduction	288
Chapitre XII : Les traces de l'habilitation	295
1. La mise en forme intellectuelle	296
2. L'échec de la seconde nature	304
3. Les silences de la sociologie	309
4. De la ressource à la contrainte formelle	310
5. En amont du moule	315
6. Apprendre à apprendre	318
7. Dans le moule	326
Conclusions	331
Bibliographie	345
Index des auteurs	375

SAVOIR-FAIRE ET COMPETENCES AU TRAVAIL

Une sociologie de la fabrication des aptitudes

L'ouvrage

Par quel enchantement les travailleurs sont-ils devenus des opérateurs experts? Sous le règne de la qualité totale, ateliers et bureaux sont saisis par le culte du savoir. Partout, des compétences sans précédent sont mobilisées. On ne parle plus d'exécuter des tâches, mais de résoudre des problèmes ou de gérer des situations. Est-ce la crise qui embellit l'image du travail? Il suffit de chercher des signes de connaissance pour en découvrir. Mais les obstacles traditionnels de la sociologie du travail ne sont pas surmontés pour autant. Il fallait passer au crible les pratiques de recherche pour le démontrer. Sur le terrain, rien ne permet de décider que le travail est objectivement plus complexe qu'avant. C'est toujours la valeur relative de chaque tâche qui lui donne son contenu et rend visible ou invisible un savoir.

Qu'est-ce qui permet, alors, d'entrevoir des compétences méconnues sur le marché du travail? Le fameux trio "savoirs, savoir-faire et savoir-être", qui sert à profiler les emplois et les formations, doit beaucoup aux expériences d'intelligence artificielle. Une incursion dans les sciences cognitives s'impose. Et l'on découvre qu'elles participent activement à la production d'aptitudes particulières... sans parvenir à les expliquer.

Comment se différencient donc les compétences? La seule manière de le comprendre consiste à suivre les épisodes dont elles résultent et qui méritent bien le nom de processus d'*habilitation*. Car le mot compétence est, finalement, bien plus riche que l'usage qu'on en fait. Il désigne à la fois le droit de connaître et la connaissance ainsi habilitée.

Au delà de la critique incisive, le principal mérite de l'ouvrage réside dans la perspective qu'il ouvre aux sciences sociales. Ni la sociologie ni les agents sociaux n'ont plus à attendre une révélation venue d'ailleurs.

Cette transgression des frontières entre disciplines intéressera forcément chaque spécialité impliquée.

Elle s'adresse plus généralement à tous ceux qui doutent de la nature des savoir-faire.

L'auteur

Marcelle Stroobants est docteur en sciences sociales, de l'Université de Bruxelles. Elle y enseigne et poursuit ses recherches en sociologie du travail, à l'Institut de sociologie.



Règles d'utilisation de copies numériques d'œuvres littéraires publiées par les Editions de l'Université de Bruxelles et mises à disposition par les Bibliothèques de l'ULB

L'usage des copies numériques d'œuvres littéraires, ci-après dénommées « copies numériques », publiées par les Editions de l'Université de Bruxelles, ci-après dénommées EUB, et mises à disposition par les Bibliothèques de l'ULB, ci-après dénommées BIBL., implique un certain nombre de règles de bonne conduite, précisées ici. Celles-ci sont reproduites sur la dernière page de chaque copie numérique publiée par les EUB et mises en ligne par les BIBL.. Elles s'articulent selon les trois axes : protection, utilisation et reproduction.

Protection

1. Droits d'auteur

La première page de chaque copie numérique indique les droits d'auteur d'application sur l'œuvre littéraire. La mise à disposition par les BIBL. de la copie numérique a fait l'objet d'un accord avec les EUB, notamment concernant les règles d'utilisation précisées ici. Pour les œuvres soumises à la législation belge en matière de droit d'auteur, les EUB auront pris le soin de conclure un accord avec leurs ayants droits afin de permettre la mise en ligne des copies numériques.

2. Responsabilité

Malgré les efforts consentis pour garantir les meilleures qualité et accessibilité des copies numériques, certaines déficiences peuvent y subsister – telles, mais non limitées à, des incomplétudes, des erreurs dans les fichiers, un défaut empêchant l'accès au document, etc. -. Les EUB et les BIBL. déclinent toute responsabilité concernant les dommages, coûts et dépenses, y compris des honoraires légaux, entraînés par l'accès et/ou l'utilisation des copies numériques. De plus, les EUB et les BIBL. ne pourront être mises en cause dans l'exploitation subséquente des copies numériques ; et la dénomination des EUB et des 'Bibliothèques de l'ULB', ne pourra être ni utilisée, ni ternie, au prétexte d'utiliser des copies numériques mises à disposition par eux.

3. Localisation

Chaque copie numérique dispose d'un URL (uniform resource locator) stable de la forme <http://digistore.bib.ulb.ac.be/annee/nom_du_fichier.pdf> qui permet d'accéder au document ; l'adresse physique ou logique des fichiers étant elle sujette à modifications sans préavis. Les BIBL. encouragent les utilisateurs à utiliser cet URL lorsqu'ils souhaitent faire référence à une copie numérique.

Utilisation

4. Gratuité

Les EUB et les BIBL. mettent gratuitement à la disposition du public les copies numériques d'œuvres littéraires sélectionnées par les EUB : aucune rémunération ne peut être réclamée par des tiers ni pour leur consultation, ni au prétexte du droit d'auteur.

5. Buts poursuivis

Les copies numériques peuvent être utilisées à des fins de recherche, d'enseignement ou à usage privé. Quiconque souhaitant utiliser les copies numériques à d'autres fins et/ou les distribuer contre rémunération est tenu d'en demander l'autorisation aux EUB, en joignant à sa requête, l'auteur, le titre, et l'éditeur du (ou des) document(s) concerné(s). Demande à adresser aux Editions de l'Université de Bruxelles (editions@admin.ulb.ac.be).

6. Citation

Pour toutes les utilisations autorisées, l'utilisateur s'engage à citer dans son travail, les documents utilisés, par la mention « Université Libre de Bruxelles – Editions de l'Université de Bruxelles et Bibliothèques » accompagnée des précisions indispensables à l'identification des documents (auteur, titre, date et lieu d'édition).

7. Liens profonds

Les liens profonds, donnant directement accès à une copie numérique particulière, sont autorisés si les conditions suivantes sont respectées :

- a) les sites pointant vers ces documents doivent clairement informer leurs utilisateurs qu'ils y ont accès via le site web des BIBL.;
- b) l'utilisateur, cliquant un de ces liens profonds, devra voir le document s'ouvrir dans une nouvelle fenêtre ; cette action pourra être accompagnée de l'avertissement 'Vous accédez à un document du site web des Bibliothèques'.

Reproduction

8. Sous format électronique

Pour toutes les utilisations autorisées mentionnées dans ce règlement le téléchargement, la copie et le stockage des copies numériques sont permis. Toutefois les copies numériques ne peuvent être stockées dans une autre base de données dans le but d'y donner accès ; l'URL permanent (voir [Article 3](#)) doit toujours être utilisé pour donner accès à la copie numérique mise à disposition par les BIBL.

9. Sur support papier

Pour toutes les utilisations autorisées mentionnées dans ce règlement les fac-similés exacts, les impressions et les photocopies, ainsi que le copié/collé (lorsque le document est au format texte) sont permis.

10. Références

Quel que soit le support de reproduction, la suppression des références aux EUB et aux BIBL. dans les copies numériques est interdite.