

COURS 3: LA QUESTION DE L'ANALYSE: DE NEWELL & SIMON (1972) A CARD, MORAN & NEWELL (1983) AVEC UN DETOUR PAR LE 17^e SIECLE

Introduction

Nous nous sommes étendus dans le cours 2 sur l'innovation épistémologique de Newell & Simon (1972) concernant l'étude des « systèmes dynamiques et historiquement dépendants ». Elle pose la question de la place de l'analyse dans la démarche scientifique. L'anthropologie cognitive, telle qu'elle se développe aujourd'hui, met l'accent sur la méthode analytique (d'où les termes « analyse du travail », « analyse de la pratique », « analyse conversationnelle », etc...), alors que dans les disciplines scientifiques usuelles, l'accent est mis sur la méthode synthétique. Qu'est-ce que l'analyse, qu'est-ce que la synthèse? quelles sont les relations entre elles? Voici les questions qu'il faut nous poser. Je commencerai le rappel d'un élément essentiel de la Phénoménologie de Husserl (présentée de façon développée dans l'UV PH 02), la « mise en suspens phénoménologique provisoire », et des débats des philosophes et savants du 17^e siècle (Descartes, Spinoza, Leibniz) concernant ces questions.

Entre parenthèses, je pense qu'à l'énoncé du programme de ce troisième cours, vous commencez à percevoir pourquoi cette UV appartient à un mineur « philosophie, technologie, cognition ». Elle aborde ces trois termes à l'envers, part du problème de la cognition comme phénomène naturel, examine en quoi ce problème concerne la technologie actuelle et pas seulement son avant-garde, et se pose au fur et à mesure les questions philosophiques nécessaires.

On peut évidemment se demander si cet appel à la philosophie ne résulte pas d'un manque de maturité théorique dans les « sciences humaines ». C'est ainsi qu'un philosophe, Louis Althusser, plus célèbre aujourd'hui par le fait qu'il a étranglé sa femme au cours d'une crise de folie que par sa philosophie, disait dans un séminaire tenu à l'Ecole Normale Supérieure en 1967 que « des philosophes servent de substitut idéologique d'une base théorique qui manque aux sciences humaines » (ou à presque toutes, puisqu'il nommait comme exceptions - c'était l'époque - la psychanalyse lacanienne et la linguistique chomskyenne) (Althusser, 1974, p. 38). Nous verrons qu'en anthropologie cognitive, cet appel à la philosophie résulte plutôt de ses objets d'étude que sont les pratiques (ontologie) et des moyens disponibles pour les décrire et expliquer, c'est-à-dire de l'ontologie et de l'épistémologie que, comme toute science empirique, elle présuppose.

Toujours entre parenthèses, pour reprendre les termes de Descartes, nous mettrons l'accent dans ce cours sur un « discours de la méthode » de l'anthropologie cognitive plutôt que sur les résultats produits par les « essais de cette méthode ». Belaval (1960) remarque avec raison: « Si la méthode cartésienne n'insistait sur l'apprentissage moral - « fais usage de ta liberté » - plus que sur l'apprentissage technique, on ne comprendrait pas le succès mondain du Discours et la possibilité d'en lire les quatre préceptes sans les essais qui les accompagnent... Le lecteur du Discours, lorsqu'il en vient aux Essais de cette méthode, s'attend à en voir les préceptes appliqués et espère que l'auteur en soulignera lui-même cette application: « Or Descartes déçoit cette attente et ne songe même pas à combler cet espoir... » ... Contre la tradition d'Aristote maintenue par l'Ecole (la Scolastique), Descartes attend de la méthode une conversion de l'esprit, il n'en attend pas des techniques appropriées aux différentes matières... Pour Descartes ... la méthode doit être d'abord un exercice de la volonté qui rende l'attention active » (pp. 26-28). C'est à un tel « exercice de la volonté » qu'invite aussi ce cours. Mais, comme notre problème est plus modeste et se réduit à une seule matière - certes complexe -, la pratique, nous chercherons à relier cette nécessaire conversion de l'esprit qu'exige le développement d'une anthropologie cognitive avec l'apprentissage des techniques appropriées essentielles.

Acte inaugural de l'analyse: la mise en suspens phénoménologique provisoire

Quelle est-ce que l'analyse? Une petite histoire de philosophes peut nous mettre sur la voie. Jean Paul Sartre racontait ainsi son premier contact avec la Phénoménologie de Husserl: Raymond Aron, son condisciple de l'Ecole Normale Supérieure, qui à son retour de Berlin lui parla d'un philosophe qui, là-bas, - "tu te rends compte!" - philosophait en pratiquant d'abord une description débarrassée de tout préjugé d'objets parfaitement triviaux, par exemple un verre présent devant soi, pour n'aborder qu'ensuite les grandes questions philosophiques usuelles comme celles de l'esprit ou de l'âme, du monde, de la justice, de l'histoire, etc.... Trois aspects de la Phénoménologie de Husserl me semblent mis en évidence dans cette petite histoire vraie: la description (ou plutôt, la généralisation descriptive, puisque les objets concrets ne sont que des prétextes à généralisation); la considération d'une totalité en relation avec un sujet la décrivant; l'arrachement aux préjugés.

Effectivement, il me semble que ces trois aspects caractérisent bien l'acte inaugural obligé des recherches en analyse du travail, et plus généralement de la pratique. Cet acte inaugural, c'est, pour employer les mots de Husserl, la mise en suspens provisoire de tous les savoirs constitués - scientifiques ou de sens commun - et de tous les intérêts pratiques, afin de considérer de la façon la plus libre et la plus ouverte possible une totalité particulière, la situation de travail ou de pratique, ainsi que la situation d'observation du travail ou de la pratique.

Pourquoi un tel acte inaugural en analyse du travail ou de la pratique? La nécessité de cet acte découle d'après moi de plusieurs raisons. La première raison est, bien sûr, l'intérêt général de cette mise en suspens provisoire comme prémisse d'une démarche scientifique, qu'ont argumenté différents phénoménologues depuis Husserl. Les autres raisons tiennent à la particularité du travail et de la pratique comme objets de recherche. Des intérêts pratiques importants sont liés au travail et à la pratique et à leur analyse. De ce point de vue, l'analyse du travail a même un passé historique chargé: le taylorisme et ses variantes. Celui qui analyse un travail ou une pratique, l'observateur du travail ou de la pratique, exerce lui-même un travail ou plusieurs et de nombreuses pratiques. Il possède ainsi tout un savoir de sens commun sur le travail et la pratique. Enfin, l'analyse du travail ou de la pratique porte sur un objet dynamique complexe, tant du point de vue du nombre et de l'hétérogénéité de ses composants que du point de vue de la variété des relations entre ces composants. Pour toutes ces raisons, l'analyse du travail ou de la pratique demande, plus que toute autre discipline scientifique, de mettre en suspens provisoirement à la fois les savoirs scientifiques existants, les intérêts pratiques, le point de vue de l'observateur et les notions de sens commun.

En quoi consiste plus précisément en analyse du travail ou de la pratique cette mise en suspens provisoire? Tout d'abord, je pense qu'il faut émettre provisoirement un doute systématique sur la possibilité de transférer directement à l'analyse du travail ou de la pratique les résultats scientifiques qui ont été obtenus en considérant des situations autres que les situations de travail ou de pratique considérées, par exemple des situations de laboratoire ou des situations d'interview hors situation de travail ou de pratique, ou en considérant des aspects séparés de l'activité de travail ou de pratique, par exemple la résolution de problème seule ou la perception seule. De plus, afin d'ouvrir au maximum le champ de l'analyse et de contraindre au minimum cette analyse par l'idéologie spontanée de l'analyste, je pense qu'il faut - provisoirement, faut-il encore ajouter? - mettre en suspens ses intérêts pratiques, même les plus louables (en particulier l'intérêt ergonomique). Ensuite, je considère qu'il est impossible de se cantonner dans l'analyse du travail ou de la pratique au point de vue de l'observateur, si l'on veut expliquer l'activité de travail et donc contribuer d'une façon fondée scientifiquement des transformations des situations de travail ou de pratique. Enfin, je pense qu'il ne faut pas tenir pour acquises les notions de sens commun que sont les notions d'"intention", de "but", "sous-but", "tâche", "sous-tâche", "raisonnement", "planification", "action", etc...

Ce faisant, je ne dis évidemment pas que ces savoirs scientifiques constitués, ces intérêts pratiques, ce point de vue de l'observateur et ces notions de sens commun n'ont pas d'intérêt, mais que l'intérêt de toute une partie d'entre eux peut et doit être jugé à partir de la pure considération de l'activité de travail ou de pratique. Je pars donc d'un point de vue très proche de celui de la réduction phénoménologique, mise en oeuvre de façon diverse à la suite de Husserl par l'ensemble du courant

philosophique phénoménologique. Husserl a en effet toujours précisé que les savoirs constitués, les intérêts pratiques, le point de vue de l'observateur et le sens commun n'étaient pas contestés par la réduction phénoménologique, mais seulement provisoirement mis entre parenthèses, afin, en particulier de les développer selon de nouvelles voies.

Il me semble que cette mise en suspens provisoire caractérise bien l'acte inaugural des recherches en anthropologie cognitive, acte qu'il faut d'après moi constamment renouveler lorsqu'on aborde une nouvelle situation particulière de travail ou de pratique ou une nouvelle étape de recherche en analyse du travail ou de la pratique. La capacité à l'effectuer sans avoir besoin de le thématiser fut même, pour mon collègue Leonardo Pinsky et moi-même, dans nos recherches ergonomiques passées, un test décisif pour les personnes, étudiants ou collègues, que nous amenions avec nous dans des entreprises. Cette mise en suspens provisoire peut faire appel - notez le bien - à deux béquilles symétriques: la contrainte pratique - la "demande" - contribue à la mise en suspens des savoirs scientifiques constitués; la contrainte scientifico-universitaire - la nécessité de consulter exhaustivement la littérature pouvant être mise en relation avec la situation de travail ou de pratique considérée - contribue à la mise en suspens des intérêts pratiques et du sens commun.

Cet acte inaugural de mise en suspens provisoire amène à considérer l'activité de travail ou de pratique comme une activité irréductiblement à la fois individuelle et collective, incorporée, située et cultivée. D'où une remise en cause des découpages a priori de l'activité de travail ou de pratique entre les différentes disciplines scientifiques, et entre les différents objets théoriques de ces disciplines. L'activité de travail ou de pratique d'un individu, même lorsqu'il est isolé, est collective en ce sens qu'elle est pénétrée de langage. Elle donne toujours lieu à des communications, sinon directes du moins médiées par les dispositifs techniques, avec d'autres individus. Elle donne toujours lieu à un discours privé. Son apprentissage a toujours été médié par la communication avec d'autres, plus experts. Une activité collective émerge de différentes activités individuelles. Ces dernières ne se réduisent pas à constituer des moments de la première mais possèdent leurs cohérences propres. Une telle activité est incorporée, en ce sens que les raisonnements et les communications langagières sont liés aux actions, aux perceptions, aux émotions, et que le tout dépend de contraintes et a des effets dans l'état corporel (momentané ou plus ou moins permanent) du (ou des) acteur(s). Elle est aussi située: à tout instant, elle porte sur la place de l'acteur dans la situation et des composantes de cette situation (l'environnement, les dispositifs techniques, l'organisation des hommes et de l'espace, la formation et, bien sûr, la production en qualité et quantité) et en dépend. Enfin, une telle activité est cultivée: elle dépend de la culture personnelle de l'acteur, des artefacts culturels inclus dans la situation et de la culture ambiante, et elle a des effets sur eux. Il n'y a aucune raison a priori de penser que les savoirs pratiques mis en oeuvre par l'acteur dans une situation de travail ou de pratique se réduisent à la connaissance de la tâche considérée, ne se rapportent pas à toute l'expérience passée de l'acteur.

Cette mise en suspens provisoire amène aussi à considérer soigneusement la situation d'analyse du travail ou de la pratique: la relation dans l'espace de travail entre un (ou des) acteur(s), qui non seulement opère(nt) mais aussi possède(nt) un point de vue sur sa (leur) propre activité et peut(peuvent) exprimer ce point de vue, et un observateur, qui non seulement observe mais aussi peut questionner et est capable - dans une certaine mesure à préciser soigneusement - d'empathie. D'où une remise en cause de l'évidence du point de vue de l'observateur scientifique. Rappelons, par exemple, la situation d'analyse d'un match de boxe, telle que Sartre la décrit de façon suggestive: "De fait, il y a deux manières de suivre un combat de boxe et deux seulement: le spectateur inexpérimenté choisit un favori et se place à son point de vue, c'est-à-dire qu'il le considère comme le sujet du combat, l'autre n'étant qu'un objet dangereux. Cela revient à faire de ce duel une action risquée mais solitaire et à totaliser la lutte avec un seul des combattants; les amateurs ou les spécialistes sont capables, eux, de passer successivement - et très rapidement - d'un système à l'autre, ils apprécient les coups et les parades mais, quand ils arriveraient à changer de système instantanément, ils ne totalisent pas les deux totalisations adverses. Certes, ils donnent une unité réelle au match; ils disent en sortant; "c'était un beau match, etc...". Mais cette unité s'impose du

dehors à un événement" (Sartre, 1985, p.13). Tout le problème de l'analyste du travail apparaît alors comme d'une part, de posséder des principes, des méthodes et des notions théoriques permettant de décrire et de relier entre elles ces totalisations individuelles et cette totalisation du dehors, et d'autre part, de dépasser et contrôler les limites de ses capacités d'observateur empathique grâce à des outils d'enregistrement de l'activité, des méthodes d'interrogation des acteurs et des méthodes d'analyse systématiquement fondés.

Concept d'analyse du 17^e siècle

Cependant, par cette petite histoire de la rencontre de Sartre et de la Phénoménologie de Husserl, nous n'avons caractérisé que l'acte inaugural de la démarche de la Phénoménologie et des démarches d'analyse du travail ou de la pratique. Cet acte inaugural ne suffit pas pour caractériser l'ensemble de ces démarches. C'est à ce point de la réflexion que l'on peut recevoir le concours d'un livre d'un philosophe belge (Timmermans, 1993). D'où un second temps de ma réflexion. D'après cet auteur, l'analyse est en général conçue aujourd'hui comme applicative, comme décomposition d'un tout en parties pré-définies spéculativement, alors que le 17^e siècle a vu l'avènement d'une autre conception de l'analyse, à travers la création de la géométrie analytique par Descartes et de l'analyse des infinis, c'est-à-dire du calcul différentiel, par Leibniz. L'analyse fut alors conçue comme un mouvement reliant indissolublement questionnement, décomposition d'un tout problématique en parties elles-mêmes problématiques, et régression aux principes.

Cette analyse, que l'on peut qualifier d'inventive, aurait disparu au 18^e siècle, au profit d'un retour à une analyse applicative, aristotélo-kantienne, que cet auteur propose d'appeler plutôt analytique ou justification au sens de l'Analytique transcendantale de Kant. D'après Lakatos (1970), qui par ailleurs a beaucoup inspiré l'épistémologie moderne (voir les éléments d'épistémologie en annexe de ce cours), la science de Newton, souvent présentée comme le modèle originel de la science positiviste, ressort de cette conception de l'analyse du 17^e siècle et "contredit l'intuition courante à notre époque popperienne (du nom de Karl Popper, voir annexe) qui survalorise la spéculation". Rappelons en passant, que les 20 dernières années de Newton ont été consacrées à des spéculations, mais aussi à des pratiques alchimistes. Cette analyse inventive - premier cas - ressurgirait périodiquement dans des périodes de constitution ou de renouvellement de disciplines scientifiques, mais pourrait aussi - second cas - être constitutive de disciplines en marge du popperisme dominant. Nous avons vu, en ce qui concerne le premier cas, qu'à l'aube de la psychologie cognitive et de l'Intelligence Artificielle, dans Newell & Simon (1972), une telle analyse inventive (ou du moins quasi-inventive) a été à l'oeuvre pour disparaître ensuite: dans la création des objets théoriques, le renouvellement du recueil des protocoles verbaux et de son fondement, et l'usage des graphes de résolution de problèmes comme outils de découverte et de validation (falsification) (voir Theureau, 1992). Un exemple qui vient immédiatement à l'esprit à propos du second cas est celui des psychanalyses freudienne et lacanienne, qui sont restées essentiellement en dehors de l'université et de la recherche scientifique publique, et en particulier de la psychologie. Rappelons aussi les réflexions d'Euler sur le raisonnement mathématique, reprises par Polya dans sa théorie du raisonnement plausible (Polya, 1958). Or, il est facile de montrer que les recherches en anthropologie cognitive, ainsi qu'un certain nombre de recherches en analyse du travail de l'ergonomie de langue française depuis Ombredane & Favergé (1955), manifestent clairement une telle analyse inventive (voir, par exemple: Montmollin, 1994; Montmollin & coll., 1995). Contrairement à des analyses de psychologie du travail, que l'on pourrait qualifier alors d'applicatives, qui se contenteraient de rechercher dans les activités de travail les objets et concepts théoriques de la psychologie expérimentale au goût du jour, ces recherches ont construit de nouveaux objets, en relation avec de nouvelles méthodes de recueil de données et d'analyse et se sont engagées dans l'élaboration de nouveaux concepts, éventuellement en remettant sur le métier des concepts anciens aujourd'hui largement oubliés. Ces recherches en analyse du travail ressortent-elles du premier cas ou du second cas? La pratique d'une analyse inventive n'est-elle qu'un moment destiné à être dépassé, ou est-elle constitutive de l'analyse du travail? Je laisserai la question ouverte pour le moment, mais ajouterai quelques éléments à la discussion.

Timmermans note aussi que "privilégier l'analyse ou la résolution, ce n'est pas seulement interroger, régresser du premier pour nous au premier en soi, c'est aussi privilégier le moment où l'on choisit, après réflexion, de déterminer ou de se déterminer, de mettre un terme à sa recherche spéculative pour l'éprouver et la prolonger pratiquement, concrètement... Ainsi la conception de l'analyse à l'âge classique dévoile-t-elle l'essence d'un projet qui se voudrait à la fois scientifique et philosophique: enraciner le savoir et l'action, le calcul et la foi, la réflexion et la décision dans la même puissance humaine d'invention et d'interrogation" (p. 5). Cette remarque me semble bien caractériser à la fois, le caractère interminable de la Phénoménologie, de la psychanalyse et de l'analyse du travail ou de la pratique, le caractère subjectif - ce qui ne veut pas dire sans critères - de la décision de les arrêter provisoirement au profit d'une relance pratique, et donc aussi leur rapport nécessaire avec la pratique, par exemple avec l'art de l'ingénieur.

Notons d'ailleurs la parenté reconnue entre la mise en suspens provisoire de Husserl et le doute cartésien, l'acte qui inaugurerait la conception de l'analyse du 17^e siècle. On pourrait même être plus précis: la Phénoménologie relie intimement une partie d'analyse inventive et une partie de pure spéculation. Le rapprochement entre analyse du travail ou de la pratique et Phénoménologie que j'effectue ici concerne essentiellement la partie d'analyse inventive de la Phénoménologie. Remarquons que c'est souvent en s'appuyant sur une critique de sa partie purement spéculative (sur laquelle je ne prendrai pas position ici) que des psychologues, comme Piaget (1968) ou Greco (1967), ont cru pouvoir se débarrasser de la Phénoménologie, en relation avec leur combat politique intra-universitaire de séparation entre la Psychologie et la Philosophie.

Une remarque encore avant de continuer: je ne suis pas sûr que Timmermans n'idéalise pas quelque peu Descartes, et que ce dernier ne se prêtait pas d'emblée à la réduction kantienne à l'analytique et à son maintien jusque dans la philosophie analytique anglo-saxonne d'aujourd'hui. Je pense aux critiques de Descartes par Giambattista Vico au 17^e siècle, qui l'accusait d'oublier la présence du tout dans les parties, ou par Peirce à la fin du 19^e siècle, qui considérait que ses efforts de doute systématique étaient voués d'emblée à l'échec, du fait que l'on pense toujours dans une tradition déjà donnée (c'était d'ailleurs reconnu dans les faits par Descartes dans sa 3^e méditation où avant le cogito dont il est parti, il est obligé de nous faire surgir le Dieu de ses pères). Nous retrouverons certainement ces deux critiques du cartésianisme, lorsque nous chercherons à préciser le concept d'analyse présent dans l'analyse du travail ou de la pratique.

Dialectique de l'analyse et de la synthèse?

On peut se demander si à une analyse inventive ne devrait pas être jointe une synthèse inventive, comme Leibniz l'avait suggéré dans le prolongement immédiat de Descartes, et comme le suggère l'étymologie grecque d'analysis et synthesis: dans le tissage, délier les fils (laisser filer le tissu) et lier les fils (tisser), respectivement.

Belaval (1960) écrit: « Descartes va du connaître à l'être et Leibniz de l'être au connaître » (p. 51). C'est plutôt vrai de Spinoza. Avant la synthèse entre analyse et synthèse de Leibniz, il y a la critique par Spinoza de Descartes au nom du primat de la synthèse sur l'analyse. Suivons à ce propos Deleuze (1968):

- « Descartes affirme sa préférence pour l'analyse... Suivant Descartes, nous avons une connaissance claire et distincte d'un effet avant d'avoir une connaissance claire et distincte de sa cause » (p. 140).

- « Chez Descartes, donc, deux thèmes sont fondamentalement liés: la suffisance théorique de l'idée claire et distincte, la possibilité d'aller d'une connaissance claire et distincte de l'effet à une connaissance claire et distincte de la cause. Que l'effet dépende de la cause n'est pas en question. La question porte sur la meilleure manière de le montrer. Spinoza dit: « il nous est possible de partir d'une connaissance claire et distincte d'un effet; mais ainsi nous ne parviendrons qu'à une

connaissance claire de la cause, nous ne connaissons rien de la cause en dehors de ce que nous considérons de l'effet, jamais nous n'obtiendrons une connaissance adéquate: « Nous ne comprenons rien de la cause en dehors de ce que nous considérons de l'effet: ce qui se voit suffisamment du fait que la cause, alors, n'est désignée que par les termes les plus généraux, comme « il y a donc quelque chose, il y a de la puissance, etc... » Ou aussi du fait qu'on la désigne d'une façon négative, « par conséquent ce n'est pas ceci ou cela, etc... » (Traité de la réforme de l'entendement)... Il ne suffit pas d'une idée claire et distincte, il faut aller jusqu'à l'idée adéquate. C'est à dire: il ne suffit pas de montrer comment les effets dépendent des causes, il faut montrer comment la connaissance vraie de l'effet dépend elle-même de la connaissance de la cause. Telle est la définition de la méthode synthétique » (p. 141).

- « Descartes n'ignore pas les prétentions d'une méthode synthétique de type aristotélicien: la preuve qu'elle contient, dit-il, est souvent « ses effets par les causes ». Descartes veut dire: la méthode synthétique prétend toujours connaître par la cause, mais elle n'y réussit pas toujours. L'objection fondamentale est la suivante: comment la cause elle-même serait-elle connue? En géométrie, nous pouvons connaître par la cause, mais parce que la matière est claire et convient avec les sens. Descartes l'admet (d'où son emploi du mot « souvent »)... Mais que se passe-t-il dans les autres cas, par exemple en métaphysique, quand il s'agit d'êtres réels? Comment la cause, le principe ou le moyen-terme sont-ils trouvés? Il semble bien qu'Aristote nous renvoie lui-même à un processus inductif, qui ne se distingue guère d'une abstraction et qui trouve son point de départ dans une perception confuse de l'effet... La thèse de Descartes se présente donc ainsi: la méthode synthétique a une ambition démesurée; mais elle ne nous donne aucun moyen de connaître les causes réelles. En fait, elle part d'une connaissance confuse de l'effet et s'élève à des abstraits qu'elle nous présente à tort comme des causes; c'est pourquoi, malgré ses prétentions, elle se contente d'examiner les causes par les effets. La méthode analytique, au contraire, est d'intention plus modeste. Mais, parce qu'elle dégage d'abord une perception claire et distincte de l'effet, elle nous donne le moyen d'inférer de cette perception une connaissance véritable de la cause; c'est pourquoi elle est apte à montrer comment les effets eux-mêmes dépendent des causes. La méthode synthétique n'est donc légitime qu'à une condition: quand elle n'est pas livrée à elle-même, quand elle vient après la méthode analytique, quand elle s'appuie sur une connaissance préalable des causes réelles. La méthode synthétique ne nous fait rien connaître par elle-même, elle n'est pas une méthode d'invention; elle trouve son utilité dans l'exposition de la connaissance, dans l'exposition de ce qui est déjà « inventé » » (p. 143).

- « Selon Spinoza, la méthode synthétique est la seule méthode d'invention véritable, la seule méthode qui vaille dans l'ordre de la connaissance. Or, une telle position n'est tenable que si Spinoza estime avoir les moyens, non seulement de retourner les objections de Descartes, mais aussi de surmonter les difficultés de l'aristotélisme. Précisément, quand il présente ce qu'il appelle le « 3^e mode de perception » dans le Traité de la réforme de l'entendement, il groupe sous ce mode deux procédés très divers dont il dénonce également l'insuffisance. Le premier consiste à inférer une cause à partir d'un effet clairement perçu: on reconnaît ici la méthode analytique de Descartes et son procédé d'implication. Mais le second consiste à « tirer une conclusion d'un universel qui est toujours accompagné d'une certaine propriété »: on reconnaît la méthode synthétique d'Aristote, son processus déductif à partir d'un moyen-terme conçu comme caractère spécifique. Si Spinoza, non sans ironie, peut ainsi réunir Descartes et Aristote, c'est parce qu'il revient au même, à peu près, d'abstraire un universel à partir d'une connaissance confuse de l'effet, ou d'inférer une cause à partir d'une connaissance claire de l'effet... » (p. 145).

- « Face au modèle aristotélicien, Descartes ne pouvait saisir les possibilités de la méthode synthétique. Il est vrai que celle-ci sous un de ses aspects ne nous fait connaître quelque chose; mais on aurait tort d'en conclure qu'elle a seulement un rôle d'exposition. Sous son premier aspect, la méthode synthétique est réflexive, c.a.d. nous fait connaître notre puissance de comprendre... Sous son second aspect, la méthode synthétique est constructive et génétique... La méthode, sous son troisième aspect, est déductive. Réflexion, genèse et déduction, ces trois moments constituent tous ensemble la méthode synthétique » (p. 146).

Dans la démarche scientifique moderne, la synthèse passe essentiellement par ce qu'on appelle classiquement la modélisation. D'où la question: l'analyse du travail ou de la pratique peut-elle ou pas, doit-elle ou pas, et si oui à quelles conditions (en particulier d'intérêt théorique et pratique), s'articuler avec une démarche modélisatrice mettant en oeuvre les outils mathématiques de la complexité dynamique, et inversement? Nous verrons, lorsque nous aborderons le courant d'anthropologie cognitive que je développe plus particulièrement avec d'autres, que les outils de la complexité dynamique sont à l'horizon des notions d'analyse.

Nous avons rapporté plus haut le soupçon d'Althusser concernant l'appel des sciences humaines à la philosophie. On pourrait, concernant cet appel aux mathématiques, rapporter le soupçon parallèle de cet auteur, dans le même séminaire. Je noterai seulement ici que poser la question comme nous la posons, c'est d'emblée considérer que l'analyse et la synthèse doivent constituer les deux moments essentiels d'une dialectique, qu'une harmonie entre elles ne peut résulter que d'un processus au cours duquel des contradictions entre leurs résultats apparaissent et sont résolues ou donnent lieu à des compromis provisoires. C'est proclamer la fin du « miracle » accompli par Newell & Simon (1972), en ce qui concerne la résolution de problème en situation expérimentale. Revenons-y pour prendre la mesure du travail à accomplir pour qu'une analyse du travail ou de la pratique inventive s'harmonise avec une nouvelle synthèse.

Newell & Simon 1972, donnent, comme nous l'avons vu, une bonne idée d'une analyse inventive ou quasi-inventive, bien oubliée par leurs successeurs. Le « miracle » accompli par Newell & Simon est que leurs notions analytiques d'état de connaissance, d'opérateur de traitement et de production, constituent non seulement la base de la description des protocoles, de l'analyse, mais aussi celle de la modélisation synthétique. L'harmonie entre analyse et synthèse est d'emblée réalisée. L'analyse est donc applicative, mais avec la possibilité de surprises et donc de remise en cause des notions analytiques, d'où notre qualification de « quasi-inventive ». Nous verrons plus loin que cette « harmonie préétablie » (pour reprendre des termes leibniziens), une fois prise pour parole d'évangile, a eu pour conséquence, chez Newell & Simon et leurs successeurs, la dégénérescence de l'analyse quasi-inventive en analyse strictement applicative, quand ce n'est pas l'élimination de toute analyse.

Ce que pointe ce « miracle », pour une anthropologie cognitive, c'est la nécessité d'articuler analyse inventive / synthèse inventive, ou pour le dire autrement, généralisation descriptive / déduction a priori, phénoménologie / mathématiques, herméneutique / modélisation, mais de le faire sans le secours d'un miracle, grâce à un travail. Si l'on se cantonne à l'analyse inventive, à la généralisation descriptive, à la phénoménologie, à l'herméneutique, on risque d'aboutir à un cantonnement à la description, voire à la clinique a-théorique. Si l'on se cantonne à la synthèse inventive, à la déduction a priori, aux mathématiques, à la modélisation, on risque d'aboutir à une localisation fallacieuse du concret (selon l'expression de A.N. Whitehead, le co-auteur avec B. Russell des « Principia Mathematica »). D'où la nécessité de développer les deux faces de ces couples parallèlement, sans craindre les contradictions. Evidemment, pour que cette dialectique fonctionne, il faut que l'analyse soit "modélisatrice", qu'elle donne lieu à une littéralisation suffisante de ses notions descriptives, ce qui suppose en fait un apport, plus ou moins implicite ou explicite, plus ou moins important, à celle-ci des mathématiques. A ce propos, une petite histoire. Un congrès scientifique s'est naguère penché sur la "mathématisation des doctrines informes" (voir Canguilhem ed., Hermann, 1972). Cela m'a longtemps fasciné. Je crois aujourd'hui que c'était une illusion et qu'on ne peut jamais mathématiser une doctrine informelle. Par contre, on peut développer la mathématisation d'une doctrine qui a mis l'accent - sans monopole - sur la généralisation descriptive et, inversement, développer la concrétisation d'une doctrine qui a mis l'accent - sans monopole - sur la mathématisation.

La dégénérescence de l'analyse quasi-inventive de Newell & Simon (1972) en une analyse strictement applicative de la pratique: le modèle GOMS de l'activité de frappe

Si "Human Problem Solving" a eu une large postérité scientifique dans des recherches en situation de laboratoire, sa postérité en analyse du travail proprement dite est très faible. Lorsqu'elle existe, c'est au prix de l'abandon de ses innovations en matière de validation des théories et modèles. Lorsque des verbalisations systématiques sont recueillies en situation de travail ou de simulation, elles ne donnent pas lieu à description systématique, mais servent seulement d'inspiration pour la formulation d'hypothèses ou d'intermédiaire pour le repérage d'occurrences de catégories qui pourront être soumises à un traitement statistique.

Pour préciser ce constat, examinons brièvement la tentative de S.K. Card, T.M. Moran et A. Newell de "tirer des concepts de la Psychologie cognitive et de l'Intelligence artificielle pour créer une Science Cognitive Appliquée de l'Utilisateur" (Card & Moran 1986, p. 1), qui fait référence. Cette tentative manifeste clairement comment l'analyse quasi-inventive de Newell & Simon peut dégénérer en analyse strictement applicative. Ses auteurs résument ainsi le bilan de leurs travaux: "Un modèle de traitement de l'information (baptisé GOMS) est présenté qui décrit comment une personne utilise un système de traitement de texte interactif pour faire des modifications sur un manuscrit. Il est démontré que le comportement d'un utilisateur expert peut être modélisé en donnant ses buts, opérateurs, méthodes et règles de sélection pour choisir entre plusieurs alternatives. L'article confirme les prédictions d'un tel modèle respectivement à: (1) la prédiction des séquences de comportement de l'utilisateur, (2) la prédiction du temps requis pour effectuer des modifications particulières, et (3) la détermination de l'effet sur l'exactitude (de ces prédictions) du détail avec lequel la modélisation est effectuée (le "grain" du modèle). Des protocoles chronométriques de réalisation de tâche à partir de plusieurs utilisateurs sont examinés avec quelque détail. Les choix des utilisateurs entre plusieurs méthodes alternatives sont prédits approximativement 80% du temps par quelques règles simples. L'exactitude (des prévisions) du modèle est peu affectée par le détail de la modélisation. La tâche d'édition de manuscrit est discutée comme un exemple d'une large classe de tâches appelées habiletés cognitives routinières" (Card, Moran & Newell 1980, p. 32).

Ils explicitent plusieurs limites de la portée de leur théorie:

- "des sujets experts, afin d'avoir un comportement plus stable à analyser" (Card & Moran 1986, p. 5);
- "une situation de laboratoire très proche de l'environnement naturel de la tâche d'édition de manuscrit: nous considérons le comportement des gens dans des conditions de laboratoire (libres d'interruptions) employant un programme de traitement de texte utilisé communément dans leur travail quotidien" (Card, Moran & Newell 1980, p.33);
- "un comportement libre d'erreurs" (ibidem, p.41).

Ils reconnaissent que cette dernière limite est particulièrement gênante. En effet, l'"erreur" est constitutive de leur définition des "habiletés cognitives routinières": "un tel comportement se produit dans des situations qui sont familières et répétitives, et que les gens maîtrisent par la pratique et l'enseignement, mais où la variabilité dans la tâche, plus la variabilité induite naissant des erreurs, empêchent la tâche d'être complètement répétitive et exige un engagement cognitif" (ibidem, p.32). Mais ils se débarrassent du problème par un artifice statistique et une réduction à l'aspect temporel quantitatif: "le modèle ne fera pas de prédictions si une erreur se produit. Pourtant, les erreurs existent dans le comportement d'habileté cognitive routinière. En fait, les taux d'erreur peuvent même ni être petits (avoir une fréquence négligeable, prendre un temps négligeable) ni avoir des conséquences négligeables. Ce qui est vrai du comportement habile est que la détection et la correction des erreurs est principalement de la routine. Il ne peut pas être entièrement de la routine du fait que l'occurrence d'erreurs de types rares auxquels l'opérateur n'est pas préparé est toujours possible (le terminal prenant feu, l'éditeur fonctionnant incorrectement). Mais, globalement, les erreurs sont rapidement converties en temps additionnel pour corriger l'erreur. Le résultat final du comportement reste relativement libre d'erreur et peut être caractérisé seulement par le temps de réalisation. Ainsi, les erreurs peuvent être converties en variances dans les temps d'opérateurs, de

telle sorte que la théorie GOMS peut être appliquée au comportement réel au prix d'une exactitude dégradée" (ibidem, p.41).

La notion d'"opérateur" qui est au centre du modèle GOMS pose problème. Les "opérateurs" sont définis comme des "actes élémentaires moteurs ou de traitement de l'information": "le comportement de l'utilisateur est en définitive enregistrable comme une séquence de ces opérations (exécutions d'opérateurs)... Un opérateur est défini par un effet spécifique (output) et par une durée spécifique. L'opérateur peut prendre des inputs, et ses outputs et sa durée peuvent être une fonction de ces inputs. Un exemple évident est l'opérateur de frappe, dont l'input est le texte à taper, dont l'output est la séquence d'appui touches, et dont la durée est (approximativement) une fonction linéaire du nombre de caractères. Pour un modèle spécifique, les opérateurs définissent le grain d'analyse. En général, ils incorporent un mélange indéterminé de mécanismes psychologiques de base et de comportement organisé appris, le mélange dépendant du niveau auquel le modèle est établi. Plus fin est le grain d'analyse, plus les opérateurs reflètent les mécanismes psychologiques de base. Plus le grain d'analyse est grossier, plus les opérateurs reflètent les spécificités de l'environnement de la tâche, telles que le terminal, la disposition physique et le programme d'édition" (ibidem, p.38).

On peut d'abord se demander ce que viennent faire des "actes élémentaires moteurs", des "mouvements élémentaires" comme disait Taylor, dans un modèle qui se présente comme un modèle de traitement de l'information. On peut ensuite remarquer que les "opérateurs" ne sont pas définis à partir de caractéristiques de l'activité observée, mais à partir d'une description par l'observateur de l'environnement et par des emprunts à différentes théories psychologiques portant sur les "mécanismes psychologiques de base". Enfin, la question du grain d'analyse montre que la théorie et la méthodologie achoppent sur la même difficulté que celles de Taylor: le découpage en unités d'observation indépendantes d'un objet complexe. En effet, pour les auteurs: "Il n'est pas possible de savoir a priori quel grain d'analyse est approprié. Quand le grain d'analyse devient plus fin, le modèle accumule des opportunités pour le comportement conditionnel (ou application optionnelle d'une méthode, ou différenciation en cas). Ainsi, de ce point de vue, les modèles au grain plus fin devraient être plus exacts. Mais des forces opposées sont aussi à l'oeuvre. A un grain plus fin, les opérateurs seront susceptibles d'apparaître dans un plus grand nombre de contextes. En combinant des opérateurs de bas niveau pour former des unités fonctionnelles qu'un grain plus grossier refléterait plus directement, on peut manquer des opérations qui sont des propriétés de l'unité comme tout. La durée des opérateurs peut dépendre d'autres opérateurs dans la séquence. Et finalement, il existe une erreur typiquement plus grande dans la mesure des opérateurs de grain plus fin que dans celle d'opérateurs de grains plus grossiers. Aussi, un grain plus fin peut-il être moins exact" (ibidem, p.54).

La théorie GOMS n'étant ainsi de "traitement de l'information" que par son vocabulaire, les auteurs n'éprouvent pas le besoin de faire appel à des données de verbalisation, et se contentent de statistiques d'occurrences des différents "opérateurs" dégagés à partir d'un enregistrement vidéo du comportement. Cela les amène à introduire dans les modèles de "grain fin" un "opérateur" MENTAL, "opérateur générique pour l'activité mentale qui ne se recoupe pas avec des opérations physiques", dont les occurrences dans la bande vidéo sont codées "chaque fois qu'il y a une pause dans le protocole de plus de 30 secondes" (ibidem, p.60). Nous sommes là aussi loin de Newell & Simon 1972. En définitive, cette théorie n'a concerné que des situations de simulation, s'est traduite par la désarticulation des notions théoriques et l'abandon des innovations épistémologiques de Newell & Simon 1972, et n'a abouti qu'à un retour à Taylor, à une différence près: le remplacement du "moteur humain" par un "ordinateur humain".

Cette faible postérité scientifique de « Human Problem Solving » en analyse du travail ou de la pratique n'a pas empêché le paradigme de « l'homme comme système de traitement de l'information » de triompher dans le vocabulaire de la psychologie cognitive de l'interaction

homme-ordinateur. Nous verrons dans les cours 4, 5 et 6, du module 2 que cet écart entre ce vocabulaire et les exigences scientifiques amène à proposer un paradigme alternatif.

Pour en savoir plus...

- Althusser L. (1974) Philosophie et philosophie spontanée des savants (1967), Maspero, Paris.
- Belaval Y. (1960) Leibniz critique de Descartes, TEL, Gallimard, Paris.
- Deleuze G. (1968) Spinoza et le problème de l'expression, Editions de Minuit, Paris.
- Canguilhem G. ed. (1972) La mathématisation des doctrines informes, Hermann, Paris.
- Card S.K., Moran T.P., Newell A. (1980) Computer text editing: an information processing analysis of a routine cognitive skill, *Cognitive Psychology*, 12, pp. 32-74.
- Card S.K., Moran T.P., Newell A. (1983) The psychology of human computer interaction, Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum Associates.
- Card S.K., Moran T.P. (1986) User technology: from pointing to pondering, proceedings of the ACM conference on the history of personal work stations, Jan. 1986, Palo Alto, California.
- Gadamer H.G. (1994) L'éthique dialectique de Platon, Actes Sud, Arles.
- Greco P. (1967) Epistémologie de la psychologie, in Piaget J. ed., *Logique et connaissance scientifique*, La Pleiade, Gallimard, paris, pp. 927-991.
- Lakatos I. (1970) Falsifications and the Methodology of Scientific Research Programmes, in Lakatos I., Musgrave A. eds., *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Montmollin M. de (1994) Sur le travail, Octares, Toulouse.
- Montmollin M. de ed. (1995) Vocabulaire de l'ergonomie, Octares, Toulouse.
- Ombredane A., Faverge J.M. (1955) L'analyse du travail, PUF, Paris.
- Piaget J. (1968) Sagesse et illusions de la philosophie, PUF, Paris.
- Polya G. (1958) Les mathématiques et le raisonnement "plausible", Gauthier-Villars, Paris (traduction française).
- Polya G. (1971) How to solve it ?, Princeton Univ. Press, Princeton.
- Sartre J. P. (1985) Critique de la raison dialectique, tome 2, Gallimard, Paris.
- Timmermans B. (1993) La résolution de problèmes de Descartes à Kant, PUF, Paris.
- Whitehead A. N. (trad. fr., 1955) Procès et réalité, Gallimard, Paris.