

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET METIERS
LABORATOIRE D'ERGONOMIE ET DE NEUROSCIENCES DU TRAVAIL

SEMINAIRE D'ANTHROPOTECHNOLOGIE

PENSER ET AGIR EN SITUATION

BASES THEORIQUES DE L'ANALYSE
ERGONOMIQUE DU TRAVAIL

Fiches de lecture préparées par

A. WISNER

Juin 1993

Volume 2

OLSON D.R. (1976) Culture, technology and intellect in Resnick, The nature of intelligence Lawrence Erlbaum pub. 189-202.

* *
*

L'ensemble des questions que doit traiter une théorie de l'intelligence est limité d'un côté par des considérations relatives à l'homme comme animal biologique et de l'autre par celles qui considèrent l'homme comme un animal social ou culturel. Ces deux catégories de considérations se rejoignent par quelques principes communs sur la nature de l'intelligence humaine (Goodnow (R)) [R veut dire qu'il s'agit d'un chapitre du livre de Resnick] et Charlesworth (R) formulent la même affirmation selon laquelle l'intelligence permet une adaptation réussie. De plus, ils pensent que l'on ne peut discuter de l'adaptation de façon utile si l'on ne précise pas clairement le système auquel il faut s'adapter. Aucun de ces 2 auteurs n'est satisfait du caractère aveugle des théories traditionnelles de l'intelligence vis-à-vis des exigences cognitives des différentes "niches" écologiques. Pour répondre à la question des exigences de l'environnement vis-à-vis de l'intelligence, Charlesworth appelle à des études éthologiques de comportements adaptatifs naturels chez les enfants élevés dans notre culture. Goodnow (R) pense que la réponse à cette question peut être donnée par la comparaison des exigences intellectuelles de différentes cultures. Ce sont des performances très différentes qui sont considérées comme adaptées dans les diverses cultures. Par exemple, des tests qui sont considérés comme des indices d'intelligence dans une culture donnée, ne le sont pas dans d'autres. L'étude subtile que fait Goodnow (R) de ces différences culturelles font de son chapitre l'amorce d'un manuel pratique d'étude éthologique de l'intelligence. Jusque là, les chapitres de Charlesworth (R) et Goodnow (R) sont tout à fait convergents.

Mais ce qui sous-tend - peut-être - les performances adaptatives, c'est ce que Charlesworth définit comme des "opérations très généralisables et utilisables dans la vie et qui sont responsables du comportement intelligent". Les réponses à cette question montrent plus clairement les différences théoriques sous-jacentes. Charlesworth pense à l'aspect biologique de l'intelligence et Goodnow à l'aspect culturel. Charlesworth considère que l'intelligence sert surtout à la survie, à la relation de l'homme avec la nature [comme c'est le cas pour les (autres) animaux]. Mais Goodnow montre que chaque culture pose des problèmes différents à ses membres. L'utilisation de l'intelligence est moins d'être un intermédiaire entre l'homme et la nature qu'entre l'homme et son environnement et ses produits : système de classification, mode de navigation, langage et mathématiques. La culture peut être considérée comme un ensemble de conventions, d'institutions et d'objets qui transforment et contrôlent les interactions entre l'homme et la nature. La culture réduit la fréquence des événements naturels nouveaux et inattendus.

L'opposition que je décris entre un modèle biologique et un modèle culturel peut se résumer ainsi : Dans le modèle biologique, l'intelligence adaptative est considérée comme ce qui est intermédiaire entre l'homme et la nature : l'homme survit en s'adaptant à la nature. Dans le modèle culturel, on suppose que la culture a déjà élaboré des modes de traitement de l'environnement naturel, ces procédés étant inclus dans les objets, institutions, usages et technologies de cette culture. Dans ce cas, l'intelligence sert d'intermédiaire entre l'homme et la culture. Quand on considère l'intelligence en terme d'aptitudes, on pense à l'ensemble des aptitudes nécessaires pour maîtriser les outils, les procédés et les technologies de cette culture. Quand on définit l'intelligence en termes de compétences, il s'agit de l'ensemble des compétences permettant la maîtrise de ces technologies.

Cette dernière conception de l'intelligence a été suggérée par divers auteurs comme Bruner (1966), Medawar (1973) et Popper (1972). MacLuhan (1964) a résumé cette conception sous la forme la plus concise dans sa célèbre affirmation considérant les médias comme des extensions de l'homme. Le reste de ce chapitre est une tentative d'expression d'une vue culturelle de l'intelligence et de description des preuves que l'on peut avancer.

Culture et intelligence

Il est banal de dire que les activités mentales de l'homme se sont transformées selon des changements de son environnement culturel. L'intérêt actuel de l'homme occidental pour l'intelligence réflexive, la formulation et la critique des théories de l'intelligence sont d'origine assez récente. Pourtant, les besoins changeants auxquels la pensée humaine doit s'adapter n'ont pas encore marqué les théories de l'intelligence. Ni la théorie de l'intelligence de Piaget, ni la théorie associée au mouvement des tests ne font de place à la possibilité d'une forte détermination culturelle de l'intelligence. L'examen de la façon dont les médias, les technologies et les objets d'une culture sont en interrelation avec les capacités psychologiques humaines pour produire une performance intelligente, est le centre nécessaire d'une telle théorie. Comme l'élan nécessaire pour la construction d'une telle théorie vient plus de l'étude des racines de la culture occidentale que de constatations empiriques, je voudrais démontrer que des faits venant de l'histoire des cultures sont utiles pour préparer une théorie psychologique de l'intelligence.

Est-il possible de montrer de façon claire que l'invention d'une technique ou d'une technologie a changé la structure des performances que l'on peut considérer comme intelligentes ? Comme le montre Goodnow (R), les corrélations grossières entre techno-

logie et cognition peuvent être tout à fait trompeuses. C'est pourquoi je me propose d'examiner un changement technico-culturel particulier : l'invention de l'écriture et de décrire la modification introduite par cette technologie dans les processus mentaux qui constituent la base des performances intelligentes ou y contribuent.

Mon intention plus générale est de préciser l'idée qu'une conception de l'intelligence doit préciser comme élément majeur, la structure des diverses technologies et les exigences de celles-ci vis-à-vis des processus cognitifs. Il est, de ce fait, raisonnable de commencer par une revue générale sur les relations entre technologie, technique et performance compétente. Par exemple, il devrait être évident à tous que l'appréciation de la force des biceps d'un homme a été modifiée par la domestication des animaux de charge. Ce qu'un homme peut porter quand il dispose d'un animal pour l'aider, n'est pas bien indiqué par les dimensions de ses biceps. Ce n'est pas que l'on ne puisse évaluer la force des biceps humains, mais cela a cessé d'être très intéressant. Un effet analogue a été produit par l'invention de machines mécaniques ou par la découverte de sources d'énergie comme les moteurs ou l'électricité. Il est important de noter que lorsque nous considérons la force ou la puissance humaine, nous devons tenir compte du système homme-machine; le processus qui permet l'acte de force diffère selon la machine dont l'homme dispose.

Mais les technologies ne sont pas seulement des moyens pour modifier les activités motrices. Elles sont aussi des moyens pour modifier les activités cognitives. Elles changent ce que nous pouvons faire et les processus psychologiques qui constituent notre activité. D'après Socrate dans Phèdre, le dieu égyptien Toth proclamait que son invention de l'écriture allait beaucoup

améliorer la mémoire alors que les autres dieux affirmaient qu'elle allait détruire la mémoire. Je dirai que cette invention fit de la mémoire un luxe tout comme les machines (où les esclaves) firent du biceps un luxe. La mémoire devint quelque chose à reléguer parmi ce qui est décoratif, bizarre ou magique, la mémoire montre sa capacité seulement au cirque ou dans les laboratoires de psychologie.

L'idée selon laquelle l'adaptation serait culturelle aussi bien que biologique date d'un siècle. Samuel Butler, auteur d'Erewhom (1872) développe l'idée d'un parallèle entre l'évolution des organes et celle des outils et des machines. L'évolution animale est d'abord endosomatique, c'est la modification biologique des organes. L'évolution humaine procède de façon surtout exosomatique, par développement d'organes extérieurs au corps. Popper (1972) ajoute "Mais l'homme, au lieu de développer des yeux et des oreilles meilleurs, a produit des loupes, des lunettes, des microscopes, des télescopes, des téléphones et des prothèses auditives. Et au lieu de produire des jambes de plus en plus puissantes, il a produit des voitures de plus en plus rapides. Au lieu d'améliorer son cerveau et sa mémoire, il a produit le papier, les crayons, les plumes, les machines à écrire, les dictaphones, l'imprimerie et les bibliothèques". Les organes exosomatiques sont transmis de génération en génération aussi sûrement que les organes endosomatiques. Alors qu'il est facile de voir que les technologies ont transformé nos possibilités de réception et d'action, il est moins évident qu'elles ont changé les processus mentaux supérieurs que nous appelons intelligence. L'hypothèse de Whorf selon laquelle les langages parlés, différents d'une culture à l'autre, produisent des conceptions différentes de la réalité, a été très décevante devant les faits. Cependant, on peut noter que, si l'acquisition d'un langage parlé est universelle et que ses conséquences sont liées de façon inextricable à la cognition humaine, l'acquisition d'un langage écrit n'est pas univer-

selle et ses conséquences n'apparaissent que maintenant. Ainsi l'écriture, comme technologie, apparaît comme ayant des effets particulièrement nets sur la cognition.

L'INVENTION DE L'ECRITURE PHONETIQUE

Havelock (1973) décrivant l'origine du langage écrit, considère cette invention comme ayant transformé et radicalement changé non seulement la culture, mais la cognition humaine. L'aphorisme de MacLuhan dit que l'homme a changé son oreille en oeil [comme si l'oeil était sans importance avant l'écriture !]. Une des contributions d'Havelock à l'étude des conséquences de l'écriture consiste à opposer les façons dont le savoir est organisé et conservé en l'absence d'écriture et les façons dont il est organisé grâce à l'écriture.

La codification de la connaissance relative aux procédures et aux traditions d'une culture en l'absence d'écriture est appelée "tradition orale". Une culture orale, comme Frye (1971) le montre, dépend de la mémoire et, de ce fait, dépend de la versification, le moyen le plus simple et le plus ancien de codifier le rythme du langage : "la possibilité d'une telle tradition a été complètement négligée jusqu'à une époque relativement récente. En 1928, Milman Parry aboutit à la conclusion que l'Illiade et l'Odyssée habituellement attribuées à l'écrivain Homère, étaient en fait des compositions orales produites progressivement pendant des siècles par des bardes qui n'écrivaient pas à l'intention de publics qui ne pouvaient pas lire (Parry, 1971). Homère les avaient peut-être recueillies, mais il ne les a sûrement pas "écrites" [peut-être ne les a-t-il pas composées, mais cependant écrites, en tous cas quelqu'un l'a fait. Il en est de même pour de larges parties de l'Ancien Testament, pour la Chanson de Roland, les poèmes de la Table Ronde, etc].

La langue adaptée aux exigences de la mémoire auditive est appelée par Havelock la langue poétique. Mais ces exigences ont un effet profond sur les choses qui peuvent être dites et mémorisées. La syntaxe de la langue rythmique mémorisée permet d'exprimer certains contenus et rend difficile l'expression d'autres. Les définitions, les principes logiques, les causes, etc ... ne sont pas aisément mémorisées. Même maintenant, les personnes à qui l'on demande de mémoriser des choses, adoptent des moyens mnémoniques alphabétiques pour les retenir. Au contraire, la tradition orale est compatible avec les contenus du type "dictons" comme les proverbes, les adages, les aphorismes, les ordres, etc ... qui trouvent leur expression dans quelques restes rhétoriques comme "je n'ai guère l'habitude de parler en public" Havelock (1973) dit : "Ni les principes, ni les lois, ni les formules ne sauraient être exprimés selon un syntaxe qui permette la mémorisation orale ... Les vers mémorisés par voie orale (y compris les poèmes épiques) sont liés à des contingences strictes: ils donnent un panorama d'événements et non pas un programme de principes". Havelock pense que la floraison soudaine de la Grèce classique doit être attribuée largement au système d'écriture explicite, l'alphabet phonétique. "Pour la première fois, le mot cesse d'être une vibration entendue par l'oreille et interprétée à l'aide de la mémoire. Puis apparaît un artifice visuel. Le discours précis demeure inchangé dans le temps, et épargne au cerveau humain une charge énorme de mémorisation, libérant ainsi l'énergie pour la pensée conceptuelle. Les résultats, comme on peut les observer dans l'histoire intellectuelle de la Grèce et de l'Europe, furent profonds. [oui mais pourquoi la parole reste-elle essentielle dans la formation artisanale, intellectuelle ... ou morale ?].

L'invention de l'alphabet phonétique [pourquoi toujours négliger les autres types d'alphabet ?] fut une invention remarquable dont les conséquences ont été brillamment analysées par Havelock. Fondamentalement, les alphabets antérieurs à l'alphabet

grec furent des tentatives de transcription de systèmes sonores réels [je n'en crois pas un mot, il y a d'ailleurs une expression qui dit le contraire, celle d'idéogramme. L'intérêt de ce type d'écriture est le rôle des variations du graphisme chez les chinois et les japonais. Ce qui est dit en moins précis, mais plus évocateur]. Mais il est impossible de créer une correspondance bi-univoque entre un caractère écrit et un son du langage parce qu'il y a des milliers de sons vocaux que l'on peut distinguer. Fournir un caractère pour chaque son aurait demandé plusieurs milliers de caractères écrits. Un très grand nombre de caractères furent [sont encore] employés avant l'invention de l'alphabet phonétique avec le résultat que le langage écrit était si compliqué que seul un petit nombre de scribes professionnels pouvait le maîtriser [cela n'a pas été toujours vrai. Vers le VIIIe siècle, dans quel pays, y avait-il le plus de lettrés dans l'empire de Charlemagne ou dans l'empire chinois ?]. Toute réduction du nombre des caractères [idéogrammes] aboutissait à représenter plusieurs sons par le même caractère, et accroissait l'ambiguïté du caractère. Pour illustrer cela, un alphabet qui n'avait [n'a] de caractères que pour les consonnes, ne pouvait pas donner de représentations différentes par des mots comme bell, ball et bill qui doivent être représentés par "bll". Les systèmes d'écriture antérieur à l'alphabet phonétique peuvent être considérés comme non explicites [je ne comprends pas qu'Olson, pourtant très cultivé, mélange l'écriture idéographique et l'écriture par consonnes qui relève des alphabets phonétiques comme l'arabe ou l'hébreu, langues qui sont, on le sait, en pleine vigueur, alors qu'il est vrai que l'écriture idéographique décline].

Les conséquences d'un tel système d'écriture sont importantes. Havelock (1973) affirme : "Quand on arrive à la transcription du discours, les difficultés d'interprétation devraient décourager la pratique de l'écrit pour le roman ou le discours

librement inventé. [Havelock et Olson ne connaissent-ils pas la grandeur des romans chinois du Xe siècle à nos jours ?]. La pratique qui devrait être encouragée serait d'utiliser le système comme un rappel de quelque chose déjà familier, de telle sorte que le souvenir de cette familiarité aide le lecteur à obtenir l'interprétation vraie [c'est le procédé d'interpolation des voyelles dans les langues sémitiques].

En bref, cela tendrait à être quelque chose - récit, proverbe, parabole, fable, etc ... qui existe déjà sous forme orale, et a été composé selon des règles orales. Le système syllabique (écrit) fournissait des techniques pour se rappeler des éléments déjà familiers et non pas pour formuler de nouvelles idées qui pourraient encourager l'exploration, l'expérience nouvelle".

L'invention de l'alphabet phonétique a donc été un pas significatif pour rendre le langage explicite, pour mettre le sens dans le texte. D'un coup, il devient moins dépendant du contexte de l'expression ou de la connaissance antérieure partagée. Le langage devient un instrument permettant de formuler des opinions nouvelles qui contredisent le sens commun [tout cela ne tient pas debout, comme si avant les grecs, il n'y avait pas eu de pensée originale et précise !]. Sous l'effet de l'écriture, la structure et le contenu du langage changent [oui, mais pour tous les modes d'écriture]. Havelock (1967) montre dans un autre texte que la République de Platon est dans une large mesure une attaque de la tradition orale poétique. Socrate exige le type de formulation que nous appelons aujourd'hui, logique ou rationnelle, une formulation qui "préfère que son sujet soit un concept plutôt qu'une personne et son verbe un verbe décrivant l'être plutôt que l'action". Le langage poétique en arrive à être considéré comme un luxe décevant. La prose logique caractérisée par le syllogisme et les dialogues est nécessaire à la vérité. C'est aussi à cet usage logique mais prosaïque du langage que nous attachons aujourd'hui le label de "rationnel" [oui, mais quel mépris pour tout ce qui ne s'écrit pas comme les stratégies corporelles : voir les textes de Gatewood sur la pêche ou le texte sur le ski].

Cette analyse des relations entre langages oral et écrit éclaire l'étude de la cognition humaine. D'abord, la nature de la performance intelligente a changé brutalement avec l'invention de la technologie de l'écriture. Ce qui était intelligent dans la culture orale fut considéré désormais comme inadapté dans une culture de l'écriture et Platon en commença l'éradication. Par ailleurs, l'effort demandé au système nerveux central a changé. Une puissante mémoire acoustique d'abord une nécessité, devint un luxe [ceci est hautement discutable, d'abord parce que la fluidité verbale est bien plus résistante que le suivi des concepts abstraits quand des difficultés se présentent (vieillesse, manque de sommeil, fatigue)]. Par ailleurs, on a encore besoin de la mémoire pour retrouver le document utile et pour formuler la bonne opinion au bon moment. Le langage écrit permet plutôt une productivité plus élevée]. A la place, on trouve des affirmations écrites en prose de façon logique, et qui peuvent être étudiées de façon analytique car elles sont conservées comme objets visuels permanents [connecter la logique de la pensée avec l'écriture est bien simpliste. Que penser de la navigation des Pulawat ?]. La conclusion vers laquelle je tends est que le fonctionnement de l'intelligence ne peut être précise en dehors de la technologie avec laquelle l'intelligence interagit. L'intelligence est une qualité de la performance [formulation discutable, elle sous-tend plutôt la performance] et les performances que nous appelons intelligentes comportent nécessairement l'emploi d'une technologie ou d'une autre.

De la même façon, toutes les tâches ou activités que nous demandons aux enfants dans les tests d'intelligence reflètent leurs compétences dans nos technologies. Ces tests évaluent le niveau de compétence d'un enfant ou d'un adulte en utilisant un dispositif pratique que nous considérons comme important dans notre culture. Si les enfants (ou les adultes) viennent de cultures ou sous-cultures différentes, ils réussissent mal. Si

nous évaluons notre propre performance dans un dispositif technique produit par une autre culture tel que le système de navigation des Pulawat (Gladwin, 1970), nous ne réussirions pas mieux. En somme, d'après notre conception courante de l'intelligence, les types de performance que nous considérons comme des preuves d'intelligence sont celles qui reposent sur un type de compétence symbolique auquel nous ne prêtons pas attention. Sans savoir que ces performances sont fortement influencées par notre niveau de compétence dans ces technologies, nous pensons qu'elles sont la conséquence de quelque capacité générale sous-jacente. Maintenant, si l'on est d'accord pour affirmer que nos mesures de l'intelligence reflètent différents types de compétences symboliques, il est parfaitement légitime de mesurer ce niveau de compétence pour déterminer si, par exemple, un enfant a besoin de plus de pratique, mais il n'est pas légitime d'en inférer quoi que ce soit à propos de ses capacités sous-jacentes.

Le concept d'intelligence demeure quelque chose d'intrigant. Mais, maintenant, la question est celle de la nature de la compétence humaine et de son repérage. L'analyse de l'invention du système de l'écriture a montré les origines d'un type de compétence humaine, le type de compétence qui sous-tend les cultures occidentales [comme si les chinois, les indiens et les arabes ne possédaient pas l'écriture !!!]. Considérons maintenant une autre invention technologique, plus récente, mais également importante.

L'INVENTION DES "DEMONSTRATIONS ETENDUES" EN PROSE : LA TECHNIQUE DE L'ESSAI.

Jusqu'à ce point, j'ai tenté de démontrer que l'invention d'un système technique, l'alphabet phonétique, a modifié à la fois la culture humaine et la cognition humaine; je souhaite

maintenant considérer la possibilité d'une autre altération de la nature des compétences humaines par un usage particulier d'une technologie que j'appellerai une technique. De nouveau, cette argumentation n'est que partiellement la mienne. Elle repose fortement sur Havelock, MacLuhan et Ong.

L'usage de démonstrations étendues écrites en prose et qui possèdent une forte structure logique intrinsèque, est une technique d'origine relativement récente, technique dont l'apparition est très liée, si ce n'est exclusivement liée à l'invention de l'imprimerie. Le changement dans l'usage du langage fut indiqué par plusieurs événements contemporains, le changement de la conception de la poésie par le mouvement romantique, le déclin de la rhétorique, l'apparition des essayistes anglais et l'attitude protestante vis-à-vis de l'écriture [cela fait beaucoup d'approximations : l'attitude protestante date du XVIe siècle, l'apparition des essayistes anglais du XVIIe siècle, le déclin de la rhétorique du XVIIIe siècle, quoique les orateurs de la Révolution de 1789 fussent d'abord des rhétoriciens, le début de la poésie romantique se situe au commencement du XIXe siècle. D'autre part, Olson est là encore d'une partialité pro-anglaise étonnante : connaît-il Descartes et Pascal, les rationalistes français du XVIIIe siècle, Spinoza et Leibnitz ?]. Tous ces événements sont la conséquence d'un respect nouveau pour l'autonomie des textes imprimés, la recherche d'implications logiques de démonstrations écrites de la part des lecteurs et des tentatives pour formuler des démonstrations originales à partir desquelles des conséquences vraies puissent être déduites par l'auteur.

Ong (1971) apporte une contribution importante en montrant que le mouvement romantique a coïncidé avec la codification du savoir sous forme imprimée, par exemple dans l'Encyclopédie de

d'Alembert et Diderot publiée en 1751 [il vaudrait mieux dire que le mouvement romantique a suivi la codification du savoir]. Quand l'imprimerie prend le rôle précédemment confié à la mémoire humaine, la poésie de maintien du savoir cesse d'être utile pour préserver les informations culturelles. De ce fait, la poésie s'orienta vers l'originalité. Selon l'expression de Ong (1971) "Quand les vérités ne demandent plus à être constamment répétées oralement afin de demeurer disponibles, la virtuosité qui est une capacité de niveau élevé pour utiliser un matériau très élaboré, fut remplacée par la créativité comme qualité essentielle". Le changement du rôle de la prose ne fut pas moins brutal comme le montre Ong (1961) dans son analyse de l'oeuvre de Peter Ramus, un réformateur de l'éducation au XVIIe siècle. L'oeuvre de Ramus fut consacrée essentiellement à une tentative à remplacer la rhétorique qui dominait depuis l'Antiquité par l'analyse logique de textes écrits [et Rabelais : une tête bien faite plutôt qu'une tête bien pleine !]. Le Moyen Age nous a transmis une grande quantité de "florilèges", de collections de dictions sages et spirituels que l'on enseignait aux élèves. Les dictons étaient encore utilisés à l'époque des "Adagia" d'Erasme. Mais, avec Ramus, l'importance de "la virtuosité verbale du maniement des formules orales cède devant l'analyse logique des démonstrations. Bien qu'à son époque, Ramus fut considéré comme un pédant, la technique d'analyse logique des démonstrations devint la caractéristique dominante dans l'usage du langage.

C'est précisément ce changement d'attitude vis-à-vis du langage qui avait conduit un siècle plus tôt [Ramus et Luther sont tous deux des auteurs du XVIIe siècle !! tout cela est un peu léger] Luther a écrit : "La signification de l'Écriture (Sainte) ne dépend pas du dogme de l'Église, mais de la lecture approfondie du texte". Pour la première fois dans l'histoire, il était affirmé - avec raison ou pas - que la signification était donnée

par le texte et non pas par le savoir antérieur codifié dans le dogme ni par le contexte de perception dans lequel la phrase était dite, mais plutôt par la structure du discours lui-même [c'est la négation bien académique du contexte et aussi la négation de l'étude historique des textes religieux ou autres]. Ce texte existe par lui-même. Le texte écrit est maintenant présent d'une façon telle qu'il ne l'avait jamais été là auparavant: qu'est-ce que le texte démontre et quelles sont les implications inéluctables de ces assertions ?

L'effet le plus fondamental porte sur l'auteur. Comment quelque chose de nouveau peut-il être écrit de telle sorte que les implications de ces assertions soient correctes ? Cette préoccupation aboutit à l'usage de la forme de "démonstration étendue" que j'ai appelée "technique de l'essai" avec sa tendance aux démonstrations générales et abstraites à partir desquelles des séries d'implications justes peuvent être tirées. L'apparition de ce type de textes a eu des conséquences considérables sur notre conception générale du savoir en général et sur notre langage en particulier.

La confiance dans des démonstrations logiquement liées comme instruments du savoir fut l'aspect spécifique de la tradition empirique anglaise. John Locke (1632-1704) dont "l'Essai sur l'intelligence humaine" fut une tentative précoce de démonstration étendue, représente bien le changement intellectuel qui date de cette époque et caractérise notre usage actuel du langage. Le savoir est un vaste essai logique. Cette assertion fut examinée - et réexaminée - afin de déterminer toutes ses implications, dans un seul texte cohérent. C'était l'équivalent d'une farce (?) sans la fiction. Il est intéressant de noter que, lorsque Locke commença sa critique de l'intelligence humaine [la traduction exacte est "l'entendement"], il pensait qu'il pourrait l'écrire sur une seule feuille de papier en une soirée. Quand il eut

épuisé les possibilités du sujet en employant la nouvelle technique, l'essai avait exigé 20 ans et des centaines de pages. La technique de Locke différait nettement du style prédominant alors. Comme l'écrit Ellul (1964) : "un lecteur non initié qui ouvre un traité scientifique de droit, d'économie, de médecine ou d'histoire publié entre le XVIIe et le XVIIIe siècle est frappé par l'absence complète d'ordre logique ... Il s'agissait plus d'échange personnel que de la prise de position objective". L'utilisation de l'essai comme nouvel outil pour examiner un vieux problème a permis de produire un nouveau savoir du fait même de cet examen.

Alors que la discussion orale oriente les démonstrations vers les proverbes, métaphores et subtilités verbales, les textes écrits sont adaptés uniquement à l'analyse de l'implication de ces démonstrations [cette phrase me fait apparaître clairement les limites de ce discours. Il n'est pas du tout dialectique car il refuse le dialogue, la réflexion sur les contradictions, les effets de situation, et de façon plus générale, la complexité de la réalité. Il n'y a aucun garde-fou vis-à-vis de la schématisation, de l'appauvrissement du réel]. Si nous utilisons nos ressources mentales pour nous rappeler une démonstration, il n'y a plus de ressources pour réfléchir sur les implications logiques de la démonstration [encore cette vue simpliste, mécaniste de l'intelligence où la provocation par le discours de l'autre est négligée]. Ecrire la démonstration décharge les ressources mentales pour d'autres activités. Mais l'usage de l'écriture n'a pas seulement l'effet de rendre les implications logiques des démonstrations plus détectables, cela aussi a pour effet de modifier les démonstrations elles-mêmes. Il existe une tendance à considérer les démonstrations pour voir ce qui pourrait en être déduit comme conséquences, conséquences qui sont souvent décalées par rapport aux faits. La détection de telles conséquences erronées peut être l'occasion de reformuler la démonstration originale. Si l'on considère les démonstrations qui survivent à l'analyse de

leurs conséquences, on en arrive à des critères de démonstration 1) d'une grande généralité 2) mais dont le caractère erroné n'est pas facile à démontrer [bien qu'il soit démontrable éventuellement]. Ces critères sont en fait ceux des théories générales.

L'utilisation de la méthode de l'essai est donc l'occasion pour créer de telles théories. Cela n'implique pas que le langage oral et la tradition orale ne portent pas de théories, mais que "leurs" théories ont été conçues et validées par d'autres moyens. Un proverbe est différent d'une prémice. Le processus de formulation des démonstrations, de la production des implications, de l'utilisation des résultats pour revoir ou généraliser l'affirmation initiale, n'est pas seulement caractéristique des méthodes des philosophes empiriques, mais aussi des méthodes de la science empirico-déductive. En science, on peut voir plus clairement le processus de production des assertions, de la déduction des conséquences et de leur vérification ou falsification par des moyens empiriques. Le résultat est le même, c'est la production d'un ensemble limité de démonstrations cohérentes d'une grande généralité. Mon opinion est que les théories générales sont la conséquence nécessaire de l'utilisation d'une technique particulière, celle de la construction de démonstration à partir desquels d'autres démonstrations vraies peuvent être déduites à titre de conséquences. Les lois de Newton et la théorie de l'intelligence de Locke peuvent être considérées comme des produits de l'utilisation du même genre littéraire.

L'établissement de la Royal Society en 1662 affirmait l'usage de ce langage en ne se consacrant pas seulement à l'avancement de la science, mais aussi à l'amélioration de la langue anglaise comme outil "de la prose" [qu'aurions-nous fait sans l'Angleterre ?].

Considérons les implications de l'application répétée de cette technique à notre connaissance des vaches, par exemple. Une des caractéristiques des vaches, le fait qu'elles donnent du lait, peut être considérée comme concrète; une autre caractéristique, le fait qu'elles sont des mammifères, peut être considérée comme abstraite. La question est la suivante : quelle est l'occasion de la "détection" de ces diverses caractéristiques ! Tant que le but est simplement de réaliser des actions pratiques de façon compétente, le fait de "donner du lait" est essentiel, la notion de "mammifère" est un luxe. Toutefois, dès que l'on veut formuler une démonstration à partir de laquelle des conséquences vraies peuvent être trouvées, on est obligé de détecter ou de créer des instruments qui permettent une classification en relation avec l'observation considérée. La seule conséquence vraie qui puisse être tirée de l'affirmation "ceci est une vache" est "c'est un mammifère" qui est un outil nécessaire pour donner un sens à l'observation concrète. Au contraire, l'autre conséquence "elle donne du lait" n'est pas toujours vraie. L'utilisation de cette technique permettant de formuler des catégories plus abstraites desquelles peuvent être tirées des conséquences quand on les applique à des objets, conduirait aux schémas taxonomiques qu'Aristote considérait comme des images correctes de la réalité. Je préfère dire que les structures taxonomiques sont une image de la réalité qui résulte de l'application répétée d'une même technologie, ce n'est ni une vue naturelle, ni une vue correcte, ni une vue objective de la réalité.

Bien que ces commentaires ne font qu'introduire une façon de considérer les choses, ils ont été exposés pour montrer les aspects de langage qui ont été développés (découverts ou inventés) sous l'effet d'une technologie particulière. La technique de l'essayiste et, de façon plus générale, le langage écrit, ont créé dans le processus de formulation de démon-

trations générales desquelles des conséquences vraies puissent être tirées, un produit supplémentaire, les concepts logiques et abstraits que nous tendons à considérer comme des parties de nous-mêmes du fait de notre culture écrite habituelle. La science moderne, la "rationalité" est une conséquence indirecte de l'invention d'une technologie nouvelle [et du besoin archaïque de l'homme de trouver une cause - même illusoire - à tout événement].

TECHNOLOGIE ET INTELLIGENCE

J'ai discuté l'invention d'une technologie, l'écriture, et d'une technique, la formulation de démonstrations vraies d'où des conséquences vraies puissent être issues, et j'ai essayé de montrer que ces moyens techniques sont responsables des caractéristiques cognitives de l'abstraction et de la rationalité que nous considérons comme des indicateurs de l'intelligence. Notre culture a inventé deux moyens techniques d'un pouvoir extraordinaire : l'écriture et la démonstration étendue. Par conséquent, nous disposons de formulations de démonstrations de très vaste portée. Je propose cela comme explication des découvertes importantes de Goodnow (R), Greenfield (R) et de Scribner et Cole (1973) montrant l'incapacité de généralisation des solutions de problèmes dans les cultures traditionnelles. Comme la prose écrite manque, ces cultures sont moins concernées par la formulation de démonstrations générales que ne le sont les cultures occidentales [pourquoi les cultures "occidentales", que penser de la culture japonaise, par exemple ?]. Ce sont ces démonstrations générales qui permettent ou produisent des généralisations.

Jusqu'à maintenant, les qualités de ces techniques d'écriture n'ont jamais paru évidentes à leurs utilisateurs. Nous, comme psychologues, n'avons jamais réalisé pleinement notre dépendance vis-à-vis d'une seule technique, elle-même orientée. Platon attaquait la tradition orale sans réaliser sa propre dépendance vis-à-vis de la prose. Luther n'a jamais réalisé sa relation avec l'impression de l'Écriture (Sainte). Locke et - sous cet aspect - Popper n'ont jamais réalisé leur dépendance vis-à-vis de la technique de l'essai. Maintenant, nous commençons à voir de quelle façon nos résultats reposent sur des techniques. L'intelligence n'est pas une possession immuable, c'est quelque chose que l'on travaille en utilisant une technologie et quelque chose que nous créons en inventant de nouvelles technologies. Les réussites intellectuelles de notre époque dépendent de façon critique, d'une part de l'accrochage des capacités humaines aux technologies disponibles les plus puissantes, et, d'autre part, de façon plus importante, de la création de technologies qui mettent des buts valables à la portée de chaque homme. Il y a bien des façons d'être intelligent, comme il y a beaucoup de technologies. L'invention de nouvelles technologies créera de nouvelles façons d'être intelligent.

La mesure des "capacités" repose sur une erreur grossière de compréhension de ce qu'est la performance humaine intelligente. Les tests peuvent mesurer un niveau de compétence dans un système symbolique ou vis-à-vis de technologies qui ont construit notre culture. De mauvais résultats peuvent indiquer la nécessité de mieux instruire ou de créer de nouvelles technologies. Mais les performances à des tests ne reflètent jamais les capacités cognitives de base; elles reflètent celles des capacités qui sont les plus nécessaires pour utiliser les technologies de la culture considérée. Plus tard, l'invention de nouvelles technologies où

les changements de notre environnement peuvent faire appel à des catégories radicalement nouvelles de capacités humaines de base; celles qui étaient hautement appréciées dans la culture mécanique d'il y a 1/2 siècle, sont devenues quelque peu obsolètes à cause des changements technologiques.

Les premières qualités de l'esprit ne sont donc pas simplement de nature biologique. Elles sont le résultat de l'association de ressources humaines très limitées avec les technologies qui, en gros, ont été inventées pour parer à ces limitations. Les technologies ont pour effet de rendre critiques certaines capacités sous-jacentes ou au moins de les rendre utiles pour une performance intelligente. Pour illustrer cela, rappelons que la mémoire orale qui était tout à fait essentielle pour une activité intelligente dans le monde oral d'Homère, devint d'une utilité tout à fait secondaire avec l'invention de l'écriture puisque l'écriture réduit les besoins de mémoire orale [voir plus haut ma remarque dubitative à ce sujet]. Mais l'écriture créait un nouvel ensemble de possibilités pour la culture et un nouvel ensemble d'exigences pour les utilisateurs. J'ai tenté de détailler un groupe de possibilités dans l'étude que j'ai faite de la technique de l'essai, celle de la démonstration suivie de l'étude de ses conséquences et de la révision de la démonstration initiale. Etre intelligent comme essayiste exige un ensemble de qualités sous-jacentes différentes que pour être intelligent comme poète ou rhétoricien.

La question demeure de savoir si ces capacités sous-jacentes "peuvent être examinées" et précisées. L'intelligence comporte nécessairement la maîtrise et l'usage du système technologique - les capacités verbales reflètent la compétence dans la technologie du langage plutôt écrit qu'oral, du fait de la tendance de notre culture actuelle "prosaïque", les capacités de calcul ré-

vèlent une compétence dans le système numérique. Il ne peut ne pas être possible d'évaluer les aptitudes qui sous-tendent la maîtrise des compétences en général, car les aptitudes tendent à prendre la forme proposée par la culture pour l'expression de ces aptitudes. La mesure du niveau des compétences dans divers domaines culturels peut être utile pour guider les décisions pédagogiques, mais la conception d'une qualité générale de la pensée, qui a tant préoccupé le XIXe siècle darwinien, est morte [cette formulation est trop catégorique, car il n'est pas dit qu'il n'existe pas une intelligence générale qui prend la forme de compétences dans une culture donnée et en prend une autre quand la personne aborde un autre domaine culturel. Quelqu'un venant d'un village africain peut apprendre une technologie moderne (Songmo) mais il est vrai que certains réussissent en mathématiques et ne réussiront jamais en rédaction ou dans un travail manuel, car leurs aptitudes remplissent bien un moule culturel et pas un autre, ce qui, à son tour, pose la question des besoins de la pratique réelle du travail industriel et du travail de village de Songmo].

LES TESTS D'INTELLIGENCE

Les conceptions de l'intelligence qui dominent dans notre culture peuvent être caractérisées par les termes "abstraction" et "rationalité". Abstraction correspond au fait qu'un événement est traité non pas en fonction de ses qualités fonctionnelles ou perceptives, mais plutôt en fonction de sa participation à une catégorie abstraite. Ainsi, une plume est un instrument d'écriture, mais n'est pas "quelque chose pour écrire" ou un "outil scolaire" [ceci est plus que douteux, quand on veut signer on demande "quelque chose pour écrire" et si on veut acheter une plume, on cherche le rayon des "articles de bureau" ou des "articles scolaires"]. Une pomme et une pêche sont analogues car

elles sont toutes les deux des fruits, mais non pas parce qu'elles sont toutes les deux "comestibles" et toutes les deux "rondes", c'est en tous cas ce qu'exigent les normes de Binet. Ces classifications au niveau fonctionnel sont universelles, alors que les classifications dépassant la réalité se trouvent seulement dans la culture écrite. Ce sont seulement les dernières qui constituent un indice d'intelligence.

La rationalité se réfère à la qualité des arguments. Ainsi, lorsqu'une conclusion "s'ensuit logiquement" à partir des prémices, elle est rationnelle. Si vous préférez la grillade au ragoût et la langouste à la grillade, vous devez préférer la langouste au ragoût. Les tests standards du Q.I. reposent sur de tels problèmes logiques. Mais j'ai réuni un ensemble de données venant de Havelock, de Ong, de McLuhan et de Frye, qui montrent que l'abstraction définie comme liée à des catégories dépassant la réalité est une conséquence directe de l'invention d'un système de démonstrations écrites et est liée au fait que la permanence de l'écrit permet la critique au lieu d'une simple erreur d'interprétation. Il devient possible de faire la différence entre ce que l'on voulait dire et ce que l'on a dit [c'est aussi vieux que l'humanité]. Ce qui est dit est explicite et reproductible dans un système d'écriture phonétique. La rationalité, comme j'ai essayé de le montrer, est la conséquence directe du développement de la prose logique étendue, que j'ai appelée la technique de l'essai, qui demande à la fois l'analyse des implications nécessaires des démonstrations abstraites et la formulation de démonstrations abstraites desquelles des implications vraies peuvent être tirées. L'abstraction et la rationalité sont ainsi, dans une large mesure, les conséquences nécessaires mais non prévues du développement technologique. Ainsi, les tests d'intelligence reflètent simplement la mesure dans

laquelle les enfants de notre société et/ou les membres d'autres cultures ont maîtrisé ces techniques très particulières.

Cette conclusion aide à expliquer quelques faits certains que l'on ne peut expliquer sans elle. D'abord, le changement brutal de "l'intelligence" en corrélation avec le début ou la maîtrise de la lecture et/ou de l'école (White, 1965) reflète probablement un ajustement à la nouvelle permanence des démonstrations. De même, les effets importants de la scolarisation décrits par Scribner et Cole (1973) sont probablement en rapport avec le développement de l'usage du langage pour formuler des lois générales. Ceci est, en fait, une hypothèse. Enfin, les différences entre classes sociales sont probablement le reflet de l'utilisation de ces formes linguistiques différentes. Les parents très instruits peuvent être considérés comme communiquant la structure logique explicite des textes écrits par au moins deux voies, d'abord par leur propre langage abstrait, et probablement plus encore grâce à des histoires imprimées. Les différences intellectuelles sont alors, dans une certaine mesure, des différences linguistiques, non pas tellement dans le langage oral que dans le langage écrit. Pourquoi, dans ces conditions, ces différences sont-elles si difficilement changées ? Peut-être le fait que la structure d'outils intellectuels et les compétences qui découlent de leur maîtrise, soient implicites, empêche-t-il de les changer aisément (Olson, 1973).

Si ces arguments sont solides, l'intelligence telle qu'elle est habituellement étudiée, est triviale. Et pourtant, l'intelligence, comme compétence humaine, est à la fois intéressante et importante. Que pouvons-nous dire, dans ce cas, sur les relations entre pensée et technologie. Nous avons vu que nous avons, par convention, élevé au rang "d'intelligence" ce qui est la simple conséquence de l'exploitation d'une technologie ou d'une

technique. Nous pouvons reformuler la question en posant un nouvel ensemble de questions. D'abord, quelles sont les limites caractéristiques de la pensée qui constituent des barrières à l'usage de toute technique. Cette question a été étudiée de façon intéressante par Simon (1969). Ensuite, quelles sont les qualités qu'une technologie donne à la pensée ? L'alphabet nous permet d'utiliser des moyens mnémoniques alphabétiques, le système numérique nous permet de faire du calcul mental, l'écriture nous donne une vaste mémoire fonctionnelle. De façon plus importante, cela peut être le cas pour la résolution de problèmes, les théories constructives et la pensée en général qui, plutôt que d'être des moyens qui apparaissent dans notre esprit, sont quelque chose que nous construisons sur le papier comme l'artiste construit une image grâce à une esquisse [comme si l'on ne pensait pas profondément avant l'écriture, voir les textes sacrés rédigés avant l'écriture, et qui sont devenus les ECRITURES]. Une fois que ces outils ont été construits de façon externe (par l'écriture), ils peuvent être intégrés à l'intérieur de notre esprit et deviennent des capacités mentales.

Une dernière question est relative à la nécessité d'une révision profonde de la question "nature-nourriture". L'intelligence n'est pas la simple interaction des gènes avec l'environnement. Nous "héritons" de nos organes endosomatiques comme des exosomatiques et l'ensemble sert à l'assimilation des expériences que nous avons avec notre environnement. L'environnement n'est pas "d'une pièce". De ce fait, la question est mal posée. On peut ajouter qu'en tant qu'éducateur, nous devrions nous préoccuper de la conception, de la réalisation et du perfectionnement des technologies qui mettront de nouveaux ensembles de buts personnels et sociaux à la portée de chaque membre de la culture (?)

Une meilleure compréhension de toutes ces questions peut être acquise à la fois par les études interculturelles pour-

suivies par Goodnow (R) et par les études éthologiques de Charles Worth (R). Les deux sont nécessaires même pour une compréhension limitée de la façon dont les ressources cognitives de l'enfant sont liées aux ressources accumulées de la culture pour aboutir à un comportement adaptatif.

Les expressions de la culture, ses technologies, techniques, symboles et objets techniques sont les médiateurs entre l'homme et la nature. Ils fournissent les moyens d'atteindre des buts pratiques, ils servent d'instruments pour l'exploration du réel et, peut-être de façon plus importante, ils fournissent l'appareil intellectuel pour transcender intelligemment les limites et la partialité de l'expérience personnelle.

[Il s'agit d'un article puissant, utile, original malgré, d'une part, beaucoup de redondances et, d'autre part, des affirmations discutables, en tout cas non justifiées. Ce texte est très important pour le transfert de technologie et les transformations cognitives que ce transfert provoque. Mais l'auteur tend à sous-estimer de façon excessive, la pensée abstraite et théorique des peuples sans écriture. Il a fallu beaucoup de démonstrations étendues de haut niveau pour faire franchir à l'humanité de grandes étapes : le feu, l'outil, l'élevage, la culture des céréales, la construction, l'organisation sociale, etc ... Cela amène aussi l'auteur à s'exprimer très mal sur les capacités cognitives dans les activités de production; il parle beaucoup de technologie, mais il s'agit toujours de technologie purement cognitive et non pas de transformation directe du réel par une action corporelle. Où sont les "technical skills ?].

PATRICK J., HAINES B. (1988) Training and transfer of fault finding skill ERGONOMICS 31 2 193-210.

* *
*

[Cette étude a été réalisée en laboratoire devant un mini-ordinateur où le programme était supposé donner une simulation d'usine chimique. Les sujets étaient des étudiants sans connaissances sur les usines chimiques. L'expérience dans son ensemble a pris de 3 heures 1/2 à 5 heures 1/2].

RESUME - L'expérience a étudié l'effet de différents types de matériel d'apprentissage (Une "histoire" technique ou bien un ensemble d'heuristiques de diagnostic) sur l'apprentissage et le transfert des capacités de détection des défaillances. Deux usines chimiques simulées furent utilisées comme domaine de détection de défaillances. Pendant la session d'apprentissage, la capacité de détection des défaillances fut mesurée avant et après l'acquisition de la maîtrise du dispositif, et après une pratique de la détection des défaillances. Ce dernier test comprenait des défaillances "anciennes" et des défaillances "nouvelles" appartenant à des catégories identiques et différentes de celles qui avaient été présentées pendant l'apprentissage. Dans les deux conditions, il y a eu amélioration de la détection des défaillances aussi bien après maîtrise du dispositif qu'après pratique de la détection. Quand le test portait sur des défaillances "anciennes", les "histoires techniques" étaient plus efficaces que les heuristiques de diagnostic comme type de formation pour les catégories de fautes de type ancien, mais aucun des types de formation n'a été capable d'aider à améliorer la détection de fautes appartenant à un type nouveau. Le transfert dans l'autre "usine" fut positif et important pour les deux conditions d'apprentissage. Les résultats sont discutés par rapport au rôle de la "théorie" dans l'apprentissage de la détection des défaillances. On suggère que, dans le but d'expliquer de tels effets d'apprentissage et de transfert, il est nécessaire de définir les

termes avec plus de précision et d'essayer de décrire les représentations cognitives des compétences en détectant des défaillances qui sont développées par les diverses méthodes de formation.

CONCLUSION - Cela remet en question l'opinion généralement émise selon laquelle la formation reposant sur la théorie ne permet pas de développer les compétences de détection des défaillances. Mais, tout dépend de ce que l'on entend par théorie. On peut distinguer d'une part, une description théorique du fonctionnement du système et une information sur la théorie sur laquelle le système repose et, d'autre part, une aide dans l'usage de la connaissance du système dans un contexte particulier. Ce sont ces dernières considérations qui sont les plus utiles [et les plus proches des "histoires techniques" utilisées par les auteurs]. De toutes façons, la détection est améliorée par des informations au sujet des variables et des éléments essentiels de l'usine chimique.

ROGOFF B. Thinking and learning in social context in Rogoff B., Lave J. (1984) Everydays cognition, its development in social context Harvard University Press Cambridge Mass.

* *
*

La recherche sur le développement cognitif a porté surtout sur la description des changements mentaux qui sont supposés survenir dans l'individu indépendamment des influences contextuelles. La préoccupation prédominante a été d'établir des stades de développement ou de transformations dans les capacités associées au développement. La plupart des descriptions des stades (par exemple stade opérationnel concret de Piaget) ou des capacités (par exemple l'aptitude spatiale), la capacité de méta-mémorisation supposent que le stade ou la capacité caractérisent la pensée de la personne dans un grand nombre de situations de tâches. Habituellement, l'existence du stade ou de la capacité est évaluée grâce à une tâche ou un petit nombre d'entre elles qui sont supposées représenter le domaine de problèmes que les gens rencontrent. Cependant, quand on utilise plusieurs tâches, la supposition de généralité étendue du stade ou de la capacité n'est pas habituellement vérifiée. Les capacités cognitives qui sont logiquement semblables ou isomorphiques (par exemple : conservation, résolution de problèmes, prise de rôle) apparaissent souvent à des âges différents et n'apparaissent pas ensemble pour des tâches analogues exécutées par les mêmes individus. Au contraire, les capacités cognitives semblent fluctuer en fonction de la situation, ce qui suggère que les capacités sont limitées dans leur généralité.

De façon croissante, les psychologues insistent sur le rôle du contexte. Les préoccupations relatives aux variations des capacités en fonction du contexte ont été influencées par des observations interculturelles : des gens qui ont des difficultés avec une tâche exigeant une capacité particulière au laboratoire, font preuve spontanément de cette même capacité dans leurs activités quotidiennes [ici "culture" est pris dans le sens de contexte; en principe, "contexte" est le mot que préfèrent les psychologues et "culture" celui des anthropologues; or B. Rogoff est psychologue mais J. Lave est anthropologue]. Les navigateurs micronésiens qui montrent des capacités phénoménales de mémoire, d'inférence et de calcul quand ils voyagent d'île en île réussissent abominablement [sic] les tests standards de fonctionnement intellectuel (Gladwin T. (1970) East is a big bird. Harvard University Press Cambridge). Des sujets qui réussissent mal les problèmes logiques ou de communication dans une situation-test raisonnent souvent avec précision et communiquent de façon persuasive dans des contextes plus familiers (Scribner S., Cole M. (1981). The psychology of literacy Harvard University Press Cambridge Mass.)

L'observation de capacités des enfants, qui apparaissent tout à fait différentes dans leur environnement familial et au laboratoire, a accru la préoccupation des spécialistes du développement vis-à-vis du rôle du contexte. Par exemple, il arrive souvent que des enfants aient des difficultés dans les tâches de communication en relation avec d'autres, alors que, dans la vie courante, ils ajustent leurs communications pour répondre aux besoins de leurs interlocuteurs. De même, les enfants qui commencent à marcher ont des difficultés dans les tâches de mémorisation en laboratoire, mais ils se souviennent des endroits où les parents ont caché des objets dans leur maison, et montrent des capacités impressionnantes de rappel et de stratégie dans des tâches quasi naturelles. Les enfants utilisent un cadre de références égocentrique quand ils cherchent un objet au laboratoire,

mais un cadre de référence non égocentrique quand ils sont étudiés à la maison. Des capacités que les enfants paraissent ne pas posséder dans les tâches de laboratoire, paraissent bien développées chez ces mêmes enfants quand ils rencontrent des problèmes analogues dans le contexte familial.

Ces constatations selon lesquelles les capacités en laboratoire paraissent assez distinctes de la pensée hors du laboratoire, peuvent conduire à l'idée que c'est seulement dans des environnements naturels que l'on peut trouver des mesures valides des processus cognitifs des gens (Charlesworth W.R. (1976) Human intelligence as adaptation : an ethological approach in Resnick L.B. ed. The nature of intelligence. Erlbaum pub. Hillsdale N.J.). Cependant, la dichotomie Laboratoire/Nature dans le domaine de la cognition est une simplification excessive. En se concentrant sur la distinction terrain/laboratoire, on suppose que, dans certaines situations les capacités cognitives réelles et leurs processus peuvent être découvertes. Mais affirmer que, dans des circonstances idéales, les capacités et les processus cognitifs sous-jacents puissent être attribués à leur fonctionnement interne sans relation avec le contexte de leur activité, n'est pas réaliste. La pensée est tissée de façon inextricable avec le contexte du problème à résoudre. Le contexte comprend la structure physique et conceptuelle du problème, aussi bien que le but de l'activité et le milieu social dans lequel elle est insérée. On doit faire attention au contenu et au contexte de l'activité intellectuelle de façon à comprendre les processus de pensée. Ceci est le cas pour toute situation dans laquelle la pensée est étudiée, y compris le contexte du laboratoire qui n'est pas libre de contexte comme les chercheurs le supposent souvent. Comprendre les circonstances de l'activité cognitive est essentiel pour développer une théorie plus complète du développement cognitif. Ceci est très différent de la recherche

du contexte "le plus naturel" ou de la tentative de contrôler le contexte qui est un des aspects de l'ensemble des événements cognitifs et non une variable gênante.

Les psychologues pensent souvent qu'il est possible en principe et en pratique d'étudier les processus cognitifs sans préoccupation du contexte, c'est-à-dire de neutraliser la tâche de telle sorte que la performance reflète "les processus purs". Les faits suggèrent que notre capacité de contrôler et d'orchestrer les compétences cognitives n'est pas elle-même une compétence abstraite non liée au contexte, et qui puisse être aisément transférée dans un vaste ensemble de domaines divers, mais est plutôt constituée d'une activité cognitive liée à un contexte spécifique. Les compétences arithmétiques apprises à l'école et celles acquises par les tailleurs [nigériens] montrent toutes des généralisations limitées à certains types de problèmes arithmétiques. L'expérience de l'écriture et de la lecture de types divers ont des effets spécifiques mais des effets cognitifs généraux (Scribner S., Cole M. (1981) The psychology of literacy Harvard University Press pub Cambridge Mass). L'expérience de Tisserand est liée aux performances seulement dans ceux des tests de "continuité de combinaison" qui ressemblent au tissage.

Cela ne veut pas dire que les activités cognitives soient complètement spécifiques à l'épisode au cours duquel elles ont été initialement apprises ou appliquées. Pour pouvoir fonctionner, les gens doivent être capables de généraliser certains aspects du savoir et des compétences dans les situations nouvelles. L'attention au rôle du contexte atteint l'affirmation de généralisation large des activités cognitives quel que soit le contexte et se concentre à la place sur la détermination du mode de généralisation du savoir et des compétences. L'interprétation du contexte de toute activité spécifique par la personne peut être importante pour faciliter ou bloquer l'application, dans un

nouveau contexte, des compétences qui se sont développées dans un contexte ancien.

On a proposé récemment diverses théories qui tiennent compte du contexte dans l'explication du développement cognitif (Feldman D.H., 1980 (Beyond universals in cognitive development. Ablex pub. Norwood N.J.) pense que les stades ne résident pas dans la tête de l'enfant, mais doivent aussi comprendre le domaine dans lequel les stades ont été acquis. Fischer suggère que des éléments de l'organisme et de l'environnement sont compris dans les séquences de développement cognitif. Ces 2 approches - bien qu'elles constituent des approches appréciables pour comprendre le développement cognitif - limitent leur prise en compte du contexte à la structure ou aux détails de la tâche ou du domaine de savoir. Une vue plus large du contexte demande que les caractéristiques de la tâche et les performances cognitives soient considérées en fonction du but de l'activité et du contexte interpersonnel et culturel dans lequel l'activité est incluse.

L'interaction avec d'autres personnes et l'utilisation d'outils et de schémas fournis par la société pour résoudre les problèmes sont essentielles pour les contextes quotidiens dans lesquels l'activité cognitive a lieu. L'activité cognitive est socialement définie, interprétée, aidée. C'est habituellement en liaison entre eux, et toujours en suivant les normes sociales que les gens établissent des buts, négocient les moyens appropriés pour atteindre ces buts et s'assistent mutuellement pour produire les moyens et modifier les buts au fur et à mesure de l'évolution des activités. Par exemple, il est rare que quelqu'un fasse une liste d'achats pour aider sa mémoire quand il se prépare à aller faire le marché. Plus souvent, ils utilisent des listes imprimées, ils demandent aux autres de leur faire souvenir de ce qu'il faut acheter ou ils utilisent la disposition des produits dans le

magasin pour stimuler leur mémoire, et ils parcourent les allées pour chercher les objets nécessaires.

Le contexte social affecte l'activité cognitive à deux niveaux d'après Vygotsky L.S. (1978) *Mind in Society* Harvard University Press pub Cambridge Mass). D'abord, l'histoire socio-culturelle fournit des outils pour l'activité cognitive (par exemple : l'écriture ou les calculateurs) et des pratiques qui facilitent l'obtention de solutions à des problèmes (par exemple, les normes pour disposer les étagères du magasin afin d'aider les acheteurs à satisfaire leurs besoins, les moyens mnémoniques, les textes, les diagrammes pour interpréter les événements). Ensuite, le contexte social immédiat en interaction structure l'activité cognitive individuelle. Les informations concernant les outils et les pratiques sont transmises aux enfants et aux autres novices grâce à l'interaction avec des membres plus expérimentés de la société. Dans les situations concrètes, le contexte fournit des informations et des ressources pour faciliter la solution convenable du problème actuel.

Le système social dans lequel l'enfant se situe, canalise ainsi le développement cognitif. La culture et l'influence d'agents de socialisation ne sont pas des adjonctions au développement individuel de base. Au contraire, le développement de l'enfant est guidé par l'interaction sociale afin de s'adapter aux outils et compétences intellectuelles de la culture. La vue soviétique de la cognition suggère qu'au lieu de prendre des explications chez l'individu avec, en plus, des influences sociales secondaires, la psychologie se concentre sur l'unité sociale d'activité d'où provient le fonctionnement individuel. Les institutions sociales de la société et les interactions informelles entre ses membres sont donc centrales dans le processus de développement. Dans le but de comprendre le dévelop-

pement cognitif, nous devons être attentifs au rôle d'influences telles que l'école, la télévision, les jeux et plus spécialement à la formation donnée de façon formelle ou informelle par les adultes et les camarades compétents dans l'activité.

Ce volume est le résultat d'une conférence qui s'est centrée sur la question de savoir comment la cognition quotidienne se développe au sein d'un contexte social. Les auteurs qui viennent des domaines de la psychologie du développement, de l'anthropologie, de la sociologie et de l'informatique, se consacrent à explorer le développement de la pensée dans des situations pratiques comprenant l'école et le laboratoire [d'expérimentation psychologique]. Ils travaillent dans la partie commune de ces disciplines dans laquelle il existe un consensus au sujet des problèmes à étudier, des orientations de recherche et du cadre conceptuel.

Les approches exposées ici se concentrent sur l'influence de différentes expériences organisées d'apprentissage sur le développement des compétences cognitives. La recherche étudie les effets et les processus non seulement dans le domaine scolaire, mais aussi dans celui de l'apprentissage sur le tas des adultes, celui de l'interaction des enfants avec d'autres ou encore celui de l'acquisition de compétences et d'informations dans des situations structurées socialement où il n'y a pas de professeur. Le contexte du fonctionnement cognitif comprend, en dehors des objets physiques, des caractéristiques de la tâche et des personnes présentes, le contexte social moins immédiat dans lequel la tâche et les personnes qui résolvent les problèmes sont inclus. En fait, dans certains cas, le mot "culture" est employé de façon interchangeable avec le mot "contexte". Ce n'est pas un accident si les questions traitées dans cette étude sur la cognition quotidienne, ressemblent à celles que se posent les

chercheurs qui souhaitent comprendre les relations entre culture et cognition car l'intérêt, pour l'étude, de la pensée dans son contexte est dérivée en partie des efforts faits pour examiner la pensée dans diverses cultures. Beaucoup d'auteurs ont conduit des recherches dans différentes cultures et d'autres ont traité des questions de la culture dans leurs écrits et leurs recherches.

3 thèmes ont reçu une attention prioritaire : la question de déterminer la spécificité de la situation et le caractère général des capacités cognitives, le rôle de l'orchestration sociale de la pensée grâce aux institutions culturelles et aux techniques normatives pour la résolution de problèmes, et grâce aux transferts de compétences cognitives d'une personne à l'autre. Enfin, le caractère pratique, opportuniste de l'activité cognitive quotidienne est étudié. La question de la détermination de la spécificité situationnelle ou de la généralité des compétences cognitives est issue directement des variations démontrées de compétences en fonction des situations. Cela comprend la question de l'évaluation des compétences de la personne, étant entendu que ces compétences ne sont pas utilisées indépendamment du contexte dans lequel le problème est inclus. Il existe des analogies et des différences dans la performance et l'organisation de tâches formellement analogues selon que les situations d'exécution sont scolaires ou de test par opposition aux autres situations. Dans les situations de laboratoire, les chercheurs n'étudient pas, en général, l'influence de l'expérimentateur ou de l'examineur sur la performance du sujet. Les instructions données au sujet sont clairement séparées de l'évaluation de la performance. Au contraire, dans beaucoup d'autres circonstances tel que la solution en commun de problèmes en classe, la performance de chaque individu est aidée et contrainte par les actions des autres. Ce qui semble être des problèmes formellement analogues dans 2 situations différentes, est traité très diffé-

remment quand les 2 situations comprennent des dispositions sociales différentes. Ce qui rend 2 tâches "semblables" est que les chercheurs ont schématisé les tâches de façon identique. Pour produire un schéma de chaque tâche, les chercheurs doivent se concentrer sur un aspect que les 2 tâches ont en commun (par exemple des combinaisons d'objets systématiquement organisés) et ignorer d'autres aspects qui sont différents (par exemple, la raison pour combiner les objets, la personne qui accomplit la tâche), le schéma est une classification assez arbitraire établie pour la commodité de la recherche et non pas incluse dans la tâche elle-même. Que la performance des gens varie selon des tâches considérées comme semblables n'est donc pas surprenant.

L'existence de performances contrastées selon la diversité des situations est également liée au rôle de l'orchestration sociale de la pensée grâce aux institutions et outils de la société. Par exemple, les procédés arithmétiques utilisés en laiterie sont contraints et dictés par l'arrangement des feuilles de commande et des caisses de produits laitiers. L'arithmétique utilisé quand on fait des courses est structuré par les problèmes pratiques à résoudre. La prise de décision par des groupes de personnes au sein des institutions comme les systèmes scolaires, est liée aux contraintes budgétaires et à des considérations pratiques comme la dimension des classes plutôt que par un examen systématique et logique de toutes les alternatives. Le développement cognitif peut être lié étroitement à l'expérience croissante des enfants au sein des institutions et les situations d'apprentissage structurées de leur société.

La base institutionnelle et technologique pour la solution des problèmes, est introduite dans le développement cognitif par l'interaction avec les membres plus expérimentés de la société.

Les novices apprennent sous la direction d'autres qui soutiennent leurs progrès en ajustant la difficulté de la tâche, et qui apportent leur expérience dans la résolution en commun des problèmes. Une instruction bien adaptée à l'endroit précis de la limite de compréhension du novice, dans la zone de "développement proximal" de Vygotsky encourage la participation à un niveau acceptable et pourtant existant, et procure un pont pour la généralisation des compétences et pour les approches allant des situations familières aux situations nouvelles. Les moniteurs de ski guident l'avance des skieurs novices en ajustant le problème posé et en se centrant sur les besoins de celui qui apprend. Enseigner dans la zone de développement proximal fournit une "béquille" pour soutenir l'enfant dans son approche de la parole et du tissage. Les compétences sociales de l'enfant et son succès dans la résolution de problèmes sociaux peut être en relation avec la possession des niveaux appropriés de compréhension sociale et de compétence dans ce domaine, en relation avec les attentes et la culture du groupe de camarades.

Le thème final de ce livre est que penser est une activité pratique qui s'ajuste pour répondre aux exigences de la situation. De telle sorte que ce qui est considéré comme une résolution logique de problème dans un contexte académique peut ne pas correspondre à la résolution de problème dans les situations quotidiennes, non parce que les gens sont "illogiques" mais parce que la résolution de problèmes pratiques requiert l'efficacité plutôt qu'une pleine et entière considération de toutes les alternatives. Dans les situations quotidiennes, la pensée est un service de l'action. Plutôt que d'employer des approches formelles pour résoudre les problèmes, les gens élaborent des solutions opportunistes satisfaisantes. La pensée quotidienne en d'autres mots, n'est pas illogique et molle, mais au contraire fine et attentive dans sa façon de traiter les problèmes

pratiques. Dans beaucoup de cas, l'approche plus systématique et précise aboutirait à une action pratique moins efficace car elle nécessiterait un effort plus important et serait moins maniable en cas de possibilités ou de difficultés inattendues. La résolution effective de problèmes pratiques peut mieux réussir en utilisant des savoirs tacites disponibles dans le secteur considéré plutôt qu'en s'appuyant sur des propositions explicites. Les activités qualifiées telle que la communication, l'arithmétique ou le ski peuvent réussir grâce à l'aide de savoirs tacites qui sont en rapport avec certains aspects de contexte plutôt que grâce à l'application systématique d'étapes explicites de la résolution de problèmes.

Ce volume examine l'influence du contexte social dans sa contribution au développement cognitif. L'insistance sur les aspects contextuels de la pensée - à la maison, à l'école, au laboratoire ou ailleurs - inclut une attention particulière aux raisons pour lesquelles les gens s'engagent dans des activités et pour les considérations pragmatiques incluses dans les solutions que les gens apportent aux problèmes.

[Ce texte, dont la rédaction est assez lourde, a l'avantage de marquer clairement le tournant entre l'appréciation de l'intelligence "dans l'absolu" telle qu'elle est réalisée depuis un siècle et l'étude de l'intelligence "en situation". C'est le refus de la phrase célèbre de Binet : "L'intelligence est ce que mon test mesure", en fait il y a beaucoup d'aspects de l'intelligence que le test de Binet - et les autres - ne mesurent pas. Ces aspects sont ceux du repérage de la situation et de la recherche de réponses pertinentes en situation].

ROTH E.M. , WOODS D.D., POPLÉ H.E. (1992) Cognitive simulation as a tool for cognitive task analysis *ERGONOMICS* 35 16 1163-1198

Résumé : Les simulations cognitives sont des programmes informatiques utilisables pour représenter des modèles des activités cognitives humaines. Nous montrons comment une simulation cognitive construite comme un modèle de certains processus cognitifs compris dans la gestion dynamique des incidents peut être utilisée en relation avec des données empiriques fines sur les performances humaines qui peuvent être utilisées pour découvrir les exigences cognitives d'une tâche, pour identifier les instants où des erreurs d'orientation peuvent probablement se produire et repérer les améliorations à apporter au système personne-machine. La simulation appelée C.E.S. (Cognitive Environment Simulation ou simulation cognitive située) a été utilisée au cours de divers scénarios d'accidents dans des centrales nucléaires de production d'électricité (Nuclear Power Plants : N.P.P.). Nous rapportons ici un cas qui montre comment un outil de simulation cognitive comme C.E.S. peut être utilisé pour clarifier les exigences cognitives d'une situation de résolution de problèmes au cours d'une analyse cognitive de tâches.

1) INTRODUCTION

Les méthodes d'analyse des tâches cognitives occupent une position centrale en science cognitive et dans les recherches et applications dans le domaine du génie des systèmes cognitifs (Hollnagel and Woods, 1983; Woods and Roth, 1988a). Des méthodes variées ont été élaborées et utilisées pour découvrir et décrire les processus de savoir et de cognition qui sous-tendent les performances humaines dans des domaines d'activité particuliers. Ces méthodes sont une étape critique du processus de conception des aides à l'apprentissage et à la décision (Lesgold, 1990; Woods et Roth, 1988b, 1989, Reding, 1989).

Plusieurs approches fondamentales ont été utilisées pour mener à bien des analyses de tâches cognitives. L'une de ces approches repose sur l'analyse du domaine d'application afin d'y découvrir les exigences cognitives de la situation. Il s'agit habituellement de variantes de la décomposition des buts et des moyens. Par exemple,

a) l'approche par décomposition des buts de Bolt, Beranek et Newman (Corker and al., 1986); b) les techniques pour l'analyse fonctionnelle des buts et moyens (Woods et Hollnagel, 1987) qui dérivent de la hiérarchie des abstractions de Jan Rasmussen (1986) et de la modélisation des flux de divers niveaux (de Morten Lind, 1991). Il existe aussi des techniques d'analyse des fonctions de l'opérateur qui reposent sur des modèles discrets de contrôle de la tâche (Mitchell et Miller, 1986).

Les méthodes de décomposition des buts et moyens sont orientées vers la construction d'un modèle des exigences cognitives des tâches, c'est-à-dire vers l'identification des contraintes agissant sur l'exécution de la tâche et décrites dans les termes du langage du traitement de l'information. Les exigences qui sont identifiées par ces techniques peuvent être diverses : contraintes relatives à l'obtention du but (Quels sont les buts à considérer aux différentes étapes d'une tâche, quels critères spécifiques doivent être retenus pour atteindre le but à chaque étape, quels sont les moments critiques pour l'action (windows of opportunity), contraintes relatives aux relations entre buts et moyens (quelles ressources sont disponibles pour répondre aux perturbations, en particulier les méthodes préférées, les soutiens, des degrés de réponse, les relations entre les effets essentiels et secondaires, les modèles décrivant les effets des moyens sur les buts), et les contraintes entre les buts divers (les contextes dans lesquels il apparaît des contradictions ou des interactions entre buts).

Les modèles de décomposition des buts et des moyens sont utilisés pour construire une représentation de l'espace de problèmes qui décrit le type de situations cognitives qui se produisent au cours de l'exécution des tâches du domaine considéré dans divers types de situations. L'espace de problème qui en résulte a été utilisé avec succès pour décrire les exigences d'information en liaison avec divers contextes et états du domaine, afin de permettre à l'opérateur de développer de nouvelles représentations qui puissent lui être utiles (voir Mitchell et Saisi, 1987; Woods et Hollnagel, 1987; Easter, 1987, pour la description de cas spécifiques; Woods, 1991, pour une description générale de l'aide à la représentation). La description de l'espace de problème peut être utilisée pour révéler des situations complexes que tout agent de traitement de l'information, qu'il soit un homme ou une machine, pourrait difficilement traiter (Roth et Woods, 1988). Par exemple, dans certaines circonstances, les programmes d'action de routine peuvent devenir inadéquats parce que des contraintes multiples et contradictoires doivent être satisfaites simultanément. Cette situation cognitive peut contraindre celui qui doit résoudre le problème, à adapter les programmes de routine, à négocier une stratégie très précise qui puisse

satisfaire toutes les contraintes pertinentes du contexte. De cette façon, les méthodes de décomposition des buts et des moyens sont utilisées pour préciser les exigences cognitives de la tâche, c'est-à-dire les prérequis d'une performance compétente. Le résultat peut être considéré comme un modèle de résolution de problèmes situés : quels types de situations de résolution de problèmes peuvent apparaître ? Qu'est-ce que les gens doivent savoir, et comment doivent-ils utiliser ce savoir pour traiter ces problèmes ? Quelle information doit être extraite pour connaître et évaluer l'état du processus ? Quel savoir doit être activé et utilisé pour sélectionner les buts ou pour choisir et adapter les programmes d'action ?

Une deuxième approche de l'analyse des tâches cognitives est d'utiliser diverses techniques empiriques pour étudier le comportement des praticiens en situation ou dans des environnements simulés pour découvrir comment les gens utilisent l'information et le savoir pour accomplir les tâches du domaine considéré. Des exemples de cette approche "ethnographique" peuvent être trouvés dans Pew et coll. (1981); Roth et Woods (1988); Klein et coll., (1989); Lesgold et coll. (1990); Hutchins (1991); Sarter et Woods (1991), Cook et coll. (1991) et Means et coll. (1988). Les techniques spécifiques utilisées dans ces études sont l'analyse des protocoles, l'observation "naturaliste" et l'analyse des incidents critiques. [On notera qu'il n'y a aucun francophone dans cette liste de 8 études et, de ce fait, aucune référence à la méthodologie ergonomique précise définie par cette école. Il est vrai que les références comportent, pour la moitié d'entre elles, les noms de Roth et/ou de Woods, et que les autres ont trait à des domaines proches du travail en N.P.P.. Il n'y a pas non plus d'allusion à l'école américaine d'anthropologie/psychologie cognitive en situation. On ne sait donc pas si cette double omission est liée à l'ignorance ou à un manque d'intérêt; pourtant, Woods a travaillé avec B. Pavard quand ce dernier était à EDF, et a participé à un colloque au laboratoire du CNAM. Il n'empêche que ce texte est excellent et permet comme certains textes de Pavard de faire le joint entre l'analyse ergonomique du travail et la modélisation cognitive].

Ces études concernent la compréhension du savoir relatif à la tâche et les stratégies de traitement de l'information réellement utilisées par les praticiens du domaine concerné. Ainsi, cette approche est centrée sur le développement de modèles de la performance, sur l'identification de ce que font les praticiens, que cela soit juste ou erroné, compte tenu des exigences de la tâche et des ressources externes disponibles (routines proposées, aides à la décision, données et indicateurs). Le modèle de la performance qui est construit à partir de ces investigations empiriques, identifie les

stratégies inefficaces et incorrectes et les circonstances dans lesquelles elles conduisent à une performance médiocre, identifie les stratégies adaptatives développées par les praticiens expérimentés ou experts pour répondre aux exigences de la tâche, et précise les effets positifs et négatifs des dispositifs externes et des indicateurs sur le traitement de l'information (pour un exemple positif, voir Hutchins (1991) qui étudie un cas où les dispositifs physiques furent utilisés comme des mémoires externes pour réduire la charge de la mémoire de l'opérateur, pour un exemple négatif, voir Cook et coll., 1991, où une interface opaque cache l'état du système, et accroît le potentiel d'erreur).

La thèse du présent article est que la simulation cognitive peut procurer une autre approche complémentaire à l'analyse des tâches cognitives. Les simulations cognitives sont des programmes informatiques utilisables qui constituent des modèles des activités cognitives humaines (Simon, 1969). Nous montrons comment une simulation cognitive construite comme un modèle de certains processus cognitifs participant au traitement dynamique des erreurs, peut être utilisée en association avec d'autres sources de données pour découvrir les exigences cognitives de la tâche, pour prévoir où les erreurs intentionnelles vont probablement se produire et pour signaler les améliorations dans les systèmes personne-machine.

2) LA SIMULATION COGNITIVE

La simulation cognitive est une technique inventée par Newell et Simon (Simon, 1969; Newell et Simon, 1972). Les concepts de traitement de l'information dans les activités cognitives humaines sont exprimés sous forme d'un programme informatique utilisable, habituellement grâce à des techniques de traitement symbolique (Holland et coll., 1986; Laird et coll., 1987; Newell, 1990). Il y a une tendance croissante à utiliser la simulation cognitive pour saisir les exigences cognitives des situations de traitement dynamique des erreurs (Thompson et coll., 1983; Corker et coll., 1986; Woods et coll., 1987; Amendola et coll., 1987; Elkind et coll., 1990). La simulation cognitive peut être stimulée par des entrées provenant d'un scénario lié à des activités particulières et produire un comportement type qui peut être comparé avec les comportements humains réellement observés dans le même scénario. Les avantages de la simulation cognitive tournent autour du fait que la construction d'un programme informatique utilisable oblige le modéleur (le programmeur) à décrire les mécanismes avec beaucoup de détails. Faire fonctionner la simulation selon un scénario, produit un comportement (simulé) particulier qui peut être analysé et comparé avec d'autres

résultats. De ce fait, on peut découvrir des conséquences diverses relatives aux mécanismes fondamentaux du traitement des données qui sont inclus dans le programme. Plus encore, la simulation résultante peut être utilisée avec des scénarios divers, y compris des scénarios qui ne font pas partie du groupe initial. Ainsi, les implications des concepts, des suppositions sur les activités cognitives humaines peuvent être explorées dans un vaste ensemble de situations particulières. Il en résulte que l'on peut considérer la simulation cognitive comme une méthode permettant de relier plus directement la construction de théories et les investigations empiriques sur les activités humaines de résolution de problèmes dans les domaines riches du point de vue sémantique.

2.1. Simulation cognitive située

Nous avons développé une simulation cognitive des activités cognitives comprises dans le traitement des erreurs dans des conditions dynamiques, au sein d'un programme de recherches de la commission américaine de contrôle nucléaire (U.S. NUCLEAR REGULATORY COMMISSION) ayant pour but de modéliser les activités cognitives de l'opérateur de centrale nucléaire (Nuclear Power Plant N.P.P. (Woods et coll., 1987, 1988, 1990; Roth et coll., en préparation). La simulation est appelée Simulation Cognitive Située (Cognitive Environment Simulation C.E.S.) pour insister sur l'effort fait pour saisir les exigences de l'environnement de la résolution de problèmes.

C.E.S. est un système d'intelligence artificielle (Artificial Intelligence A.I.) qui simule les activités cognitives incluses dans le traitement dynamique des erreurs. C.E.S. détecte et suit les changements d'état du processus, identifie les comportements anormaux ou inattendus du processus, construit et modifie l'évaluation de l'environnement (quelles influences agissent sur le processus observé ?), formule des hypothèses pour rendre compte des comportements inexplicables du processus et exprime des intentions d'action reposant sur l'évaluation de la situation.

C.E.S. est construit sur la base d'un programme A.I. de résolution de problèmes appelé EAGOL qui a été développé spécialement pour faire des diagnostics dans des situations dynamiques, riches en données. EAGOL comporte des techniques de raisonnement qualitatives et "abductives". [En logique, l'abduction est pour Aristote le syllogisme qui permet, à partir d'une majeure certaine et d'une mineure probable, de déduire une conclusion probable]. Il a été développé à partir d'études détaillées

d'activités cognitives dans une variété de domaines, incluant le diagnostic en médecine interne (Gadd et Popple, 1990), les opérations d'urgence dans les centrales nucléaires (Woods et Roth, 1986), les opérations sur les navettes spatiales de la N.A.S.A., la médecine de soins intensifs et l'analyse de l'intelligence.

Dans les parties qui vont suivre, nous commençons par une description des aspects critiques des situations dynamiques de traitement des défaillances, aspects qui les distinguent d'autres types de domaines et qui posent des problèmes à la modélisation cognitive. Nous fournissons alors une description de CES et, de la façon dont elle traite les situations dynamiques de traitement des défaillances. Ensuite, on présente un cas réel en centrale nucléaire qui illustre la façon dont la simulation cognitive comme CES peut être utile pour aider à clarifier les exigences cognitives imposées par une classe de problèmes. Nous finissons par une discussion sur le rôle que la simulation cognitive peut jouer dans l'analyse des tâches cognitives.

2.2. Le traitement dynamique des défaillances

Le traitement des défaillances dans les situations dynamiques a des caractéristiques différentes de celles du paradigme classique de la détection de la pièce détériorée qui ne fonctionne pas dans le dispositif. Dans le traitement des défaillances, il y a un processus sous-jacent (qu'il soit technique ou physiologique, il sera appelé le processus critique) dont l'état change avec le temps. Les défaillances perturbent le processus critique et le diagnostic évolue en parallèle avec les réponses aux actions destinées à maintenir l'intégrité du processus. Ces situations comportent fréquemment une pression temporelle, des buts multiples en interaction, des conséquences graves des défaillances et l'intervention de multiples activités.

Dans les situations de processus dynamique, les incidents s'étendent, se développent et changent avec le temps. Une défaillance perturbe le processus critique et stimule des mécanismes qui produisent un ensemble temporisé de perturbations. Cette cascade de perturbations se produit en fonction du temps, du fait du développement de la défaillance elle-même (par exemple, une fissure qui devient une cassure) et du fait des interconnexions fonctionnelles et physiques au sein du processus critique (Woods, 1988). Ces situations sont ultérieurement compliquées par la possibilité de défaillances multiples provoquant chacune un ensemble de perturbations évoluant en fonction du temps et pouvant interagir.

Dans le traitement dynamique des défaillances, le processus sous contrôle n'est pas, et dans la plupart des cas, ne peut être arrêté. Cela veut dire que celui qui contrôle les défaillances doit continuer à répondre à certaines conditions exigées du processus (par exemple, la sécurité), en même temps qu'il cherche à trouver l'origine des perturbations du processus. L'importance relative des différentes finalités du processus peut changer au cours de l'évolution du processus, et certaines finalités doivent parfois être abandonnées pour répondre à des exigences plus graves. Ainsi, le diagnostic des défaillances se situe dans un contexte plus large où le praticien expérimenté doit maintenir l'intégrité du système en tenant compte des conséquences des défaillances en même temps qu'il défait la chaîne de déterminations qui a provoqué la perturbation.

Une caractéristique qui complique ces ensemble est que, pendant la suite des événements, des actions sur le système, qu'elles soient manuelles ou automatiques seront décidées pour corriger la perturbation initiale; or, ces actions affectent elles-mêmes le processus critique. L'effet de ces actions sur le processus complique encore la tâche de diagnostic. L'état actuel et futur du processus critique est une fonction combinée des effets du contrôle et des effets produits par les défaillances du processus critique (Woods et coll., 1990). De ce fait, il est nécessaire de maintenir et d'adapter sans arrêt une description des influences normales et anormales qui agissent sur le processus à un moment donné de façon à rendre compte du comportement de l'usine et à distinguer les effets de la défaillance initiale et ceux des actions ultérieures tendant à la contrôler.

2.3. C.E.S. comme simulation cognitive dans le traitement dynamique des défaillances

La Simulation Cognitive Située (C.E.S.) est un exemple particulier de simulation cognitive conçue pour traiter certaines difficultés du traitement dynamique des situations (voir aussi Johnson et coll., 1988). C.E.S. contient des mécanismes particuliers de traitement symbolique conçus pour :

- construire et maintenir une évaluation cohérente de la situation dans un environnement changeant où de multiples influences agissent parmi lesquelles les défaillances et les activités de l'opérateur et du système automatique.
- distinguer les événements attendus et inattendus sur la base d'un raisonnement qualitatif relatif aux influences que l'on croit agir sur les processus de contrôle.

- entreprendre une recherche diagnostique destinée à évaluer les hypothèses possibles susceptibles d'expliquer des faits inattendus, compte tenu du fait que des influences multiples agissent sur le processus critique.
- produire des propositions d'action pour répondre aux défaillances diagnostiquées et/ou pour rétablir la situation du point de vue de la sécurité.

C.E.S. représente un exemple d'une catégorie croissante de modèles de prise de décision orientés vers la reconnaissance. Plus précisément, le traitement de l'information par C.E.S. est orienté vers les anomalies. La recherche consécutive du diagnostic repose sur une approche des niveaux d'explication par raisonnement "objectif".

- La variabilité inhérente aux systèmes dynamiques indique qu'il existe un grand nombre de changements du processus critique (ainsi que des absences de changement) qui peuvent concerner en principe l'évaluation de la situation, le diagnostic et le choix des actions. Cela appelle un mécanisme d'extraction des changements (ou absence de changements) significatifs à partir du flux continu de changements. Pour faire cela de façon efficace, il faut se garder de deux types d'erreurs : éviter l'erreur de consacrer les ressources du processus à trop de questions non pertinentes (surcharge de données), mais aussi éviter d'écarter trop de changements potentiellement significatifs. Pour les systèmes d'I.A., si tout changement provoque un diagnostic complet grâce aux potentialités complètes du système d'I.A., le système sera incapable de construire des évaluations cohérentes des situations, compte tenu de la variabilité des systèmes physiques dynamiques. La solution pour C.E.S. comme pour les autres programmes de raisonnement I.A. conçus pour contrôler des situations dynamiques (par exemple, Abbott, 1990) est de créer un niveau d'identification des changements "significatifs" à partir du vaste ensemble de changements apparaissant dans les apports de données. Ce sont seulement ces faits significatifs qui déterminent des activités supplémentaires de traitement de l'information.

[Je crois que c'est à cet endroit précis que se trouve la faiblesse de Woods au sein d'un texte proprement admirable. Il s'agit, une fois de plus, de la question de la constitution des problèmes par rapport à leur détection et à leur solution. Il est difficile, mais possible à l'I.A. de résoudre des problèmes, il est plus difficile pour l'I.A. de retrouver une combinaison critique (pattern) de données déjà identifiées (diagnostic). Je ne vois pas la possibilité pour l'I.A. de faire apparaître un problème inconnu en relation avec des défaillances des comportements, des environnements nouveaux ou, en tout cas, jamais encore reconnus].

Les découvertes "significatives" de CES se situent dans des catégories diverses d'anomalies dans le comportement du processus. Un stade initial d'analyse est réalisé pour reconnaître ces anomalies. Ce comportement anormal du processus est une anomalie quand l'état réel ne correspond pas à l'état souhaité pour un contexte opératoire donné [de nouveau, comment définir tous les états souhaités pour tous les contextes opératoires possibles]. Le comportement inattendu du processus est une différence entre le comportement réel du processus et le modèle cognitif de l'opérateur pour cette situation. La reconnaissance d'une anomalie déclenche un ensemble de "raisonnements" au sein du système. Une catégorie de raisonnements concerne la façon de traiter les anomalies, y compris la sélection d'actions de contrôle à partir du savoir stocké en mémoire (programmes d'action), le suivi des effets attendus de ces actions et la détection des écarts des réponses par rapport à leurs effets attendus (par exemple, erreurs d'exécution). Une autre catégorie de raisonnement concerne la recherche diagnostique pour déterminer les influences inconnues qui pourraient agir sur le processus critique et rendre compte des comportements inattendus du processus.

Ces activités de traitement de l'information sont exécutées par un ensemble d'éléments du logiciel ayant chacun une responsabilité distincte et disposant d'un protocole de communication. Un certain type d'éléments de logiciel est activé quand les données changent dans le canal d'entrée. Ce type d'éléments utilise l'information relative à l'ensemble des influences considérées comme actives et le savoir relatif aux relations d'influence (un écoulement croissant provoque une élévation du contenu d'une cuve) pour déterminer si le changement est normal ou inattendu, compte tenu de l'évaluation de la situation réelle. Des techniques de raisonnement qualitatif sont employées pour engendrer des prédictions relatives au comportement du processus en relation avec l'ensemble des influences connues (Forbus, 1988). Par exemple, une élévation du contenu d'une cuve est attendue si on a inclu comme "influence" le fait qu'il y a une cause d'écoulement dans la cuve.

Si l'ensemble des influences connues, utilisé précédemment, ne peut rendre compte du comportement du processus tel qu'on l'observe (une anomalie), on suppose qu'il existe une influence inconnue et une nouvelle partie du logiciel est évoquée afin d'identifier l'influence inconnue. Par exemple, un changement inattendu dans la direction ou la vitesse du changement appelle une nouvelle partie du logiciel qui utiliserait le savoir sur les relations entre influences pour produire une liste

d'hypothèses sur les influences qui puissent rendre compte de ce comportement inattendu. On est alors engagé dans une recherche orientée par le savoir pour évaluer chaque hypothèse en la confrontant avec d'autres données relatives à l'état du processus critique.

Durant un incident évolutif, CES peut créer beaucoup de parties (d'"agents") du logiciel. Pour intégrer, les évaluations réalisées par les diverses parties du logiciel. CES crée un "agent" spécial du logiciel qui est responsable de produire une explication cohérente pour traiter les constatations inexplicées. Ces 2 couches dans l'architecture du logiciel sont nécessaires pour permettre au système AI de distinguer et de suivre les facteurs multiples affectant le comportement du processus (réponses automatiques du système, réponses manuelles, influences provoquées par une ou plusieurs défaillances), en particulier quand leur évolution est brutale. Est-ce qu'une nouvelle anomalie représente la diffusion d'une perturbation à partir de la défaillance originelle, la défaillance d'un capteur ou les effets d'une autre panne ? Les influences destinées à contrôler le système, à atténuer les conséquences des perturbations, changent l'ensemble des observations.

Ces influences supposées contrôler le système peuvent ne pas agir du fait d'une erreur d'exécution ou de défaillances supplémentaires. Ces niveaux multiples d'analyse permettent au système de suivre les influences multiples qui peuvent affecter l'état du processus et de chercher les divers moyens pour réunir les éléments et construire une évaluation globale et cohérente (Woods et coll., 1987).

3. La simulation cognitive dans l'analyse des tâches cognitives : les incidents dans les centrales nucléaires.

L'application de la CES au traitement dynamique des défaillances dans les centrales nucléaires exige la construction d'une base de savoirs contenant des informations au sujet du fonctionnement des centrales, des défaillances, des buts, des actions de contrôle ainsi que les relations d'influence nécessaires pour les mécanismes de raisonnement qualitatif et abductif à inclure dans le programme. La base de savoir de la CES contient des informations sur les paramètres de l'usine disponibles pour exercer la surveillance et leurs limites normales de fonctionnement, les interrelations entre les processus physiques de l'usine, les buts à atteindre pour obtenir un fonctionnement sûr de l'usine, les anomalies (par exemple, les défaillances de la production d'énergie, les ruptures du dispositif physique), l'effet qu'elles ont sur le

processus de production et les actions qui peuvent être menées pour corriger les anomalies. Cela fournit un mécanisme pour modéliser le type de savoir sur l'usine nucléaire que l'opérateur est supposé posséder après sa formation, l'acquisition des procédures et l'expérience.

Comme cela a été décrit plus haut, le moteur d'inférence de la CES fournit des mécanismes de raisonnement qui permettent à la CES de surveiller les paramètres changeants de l'usine, de formuler et modifier l'évaluation des situations et d'engendrer des programmes d'action. Ces mécanismes particuliers de raisonnement de la CES ne reproduisent pas en détail les processus cognitifs des opérateurs (par exemple, la mémoire à court terme, les stratégies détaillées de surveillance ou de diagnostic, mais ils réalisent les principales activités cognitives qui sont requises pour évaluer avec succès et répondre aux urgences dans la centrale (par exemple, les tâches cognitives que les opérateurs humains auront nécessairement pour gérer l'événement avec succès). En modélisant les principales activités cognitives exigées pour gérer une urgence dans l'usine, il fournit un outil pour évaluer les difficultés cognitives qu'imposent les différentes séquences de l'accident (par exemple, quelles indications doivent être consultées, quel savoir doit être disponible, quelles hypothèses alternatives surgissent et doivent être considérées, quelles exigences de sécurité doivent être prises en compte en traitant l'accident.

[Cet article est toujours aussi remarquable et d'une honnêteté parfaite. En effet, les auteurs considèrent la CES comme un outil puissant pour l'opérateur et non comme un substitut de l'opérateur. En effet, on ne peut jamais exclure une combinaison d'incidents qui, comme à Three Miles Island, peut paraître invraisemblable, et qui est probablement dangereuse à modéliser dans la CES. En effet, il existe un risque de confusion dans le diagnostic si les scénarios sont trop nombreux. Tout au plus, CES peut-elle, au bout d'un certain temps, suggérer de considérer d'autres données non encore considérées, et dont les anomalies pourraient conduire à des hypothèses plus complexes, multicausales].

La stratégie de modélisation de la CES s'est limitée jusqu'ici à développer le savoir et les capacités de raisonnement qui permettent à CES de traiter avec succès les cas intéressants des usines nucléaires et des variantes très voisines. Ce postulat est que le savoir et les capacités de raisonnement nécessaires pour permettre à la simulation informatique de la CES de gérer avec succès un cas, produit des précisions sur le savoir et les exigences de raisonnement imposés par les tâches du même type.

En conservant la tradition de la simulation cognitive, le comportement du traitement de l'information produit une base concrète pour une comparaison avec les résultats donnés par l'étude empirique du comportement de l'opérateur. L'analyse des similitudes et des différences entre la performance de la simulation informatique et celle des opérateurs humains peut éclairer les exigences cognitives imposées par le domaine du travail, le savoir et les capacités de raisonnement (les compétences cognitives) nécessaires pour une bonne exécution de la tâche et sur les limites du savoir et des capacités de raisonnement des opérateurs qui restreignent la performance. De cette façon, la simulation informatique peut servir à éclairer et amplifier les données disponibles sur la performance et peut constituer une partie de l'analyse des tâches cognitives.

Le but de l'exercice de simulation n'est pas de produire une correspondance exacte entre le comportement de traitement de l'information de la simulation cognitive et celui de l'équipe de travail. A cause de l'étendue des activités de traitement de l'information considérées dans de telles situations et des limites à la fois pragmatiques et théoriques des possibilités dont la simulation informatique dispose pour inclure un modèle complet de la cognition humaine, une simulation informatique est nécessairement limitée à une partie d'un modèle conceptuel beaucoup plus large de la performance humaine (Newell, 1990). Le but des efforts de simulation est d'apprendre par la juxtaposition du comportement de la simulation et celui des opérateurs humains. En examinant les similitudes et les différences entre le comportement de la simulation et celui de l'équipe de travail, il devient possible de comprendre les exigences cognitives de la situation, les sources d'erreur et le potentiel de compétences.

3.1. [Pendant 26 pages (sur 33) les auteurs décrivent remarquablement deux exemples très détaillés et très intéressants de la réponse de CES d'une part, et de deux équipes à la fois restreintes et compétentes (deux équipes de 2 personnes au lieu de 4 ou 5 dans la réalité, mais il s'agit de moniteurs d'apprentissage et non d'opérateurs) à des situations simulées d'incidents dans un poste expérimental de conduite de centrale nucléaire. Cette partie du texte n'est pas traduite ici].

4. Les simulations cognitives et l'analyse de tâches cognitives

L'analyse d'une tâche cognitive dépend de deux activités qui se renforcent mutuellement : une analyse des exigences cognitives venant de l'environnement,

exigences dont tout agent intelligent aura à tenir compte (modèles de l'environnement cognitif) et une étude empirique sur la façon dont les praticiens aussi bien experts que praticiens moins qualifiés répondent aux exigences de la tâche (modèles de performance). La combinaison de ces deux types d'analyse révèle les sources des difficultés de la tâche et permet l'identification des options permettant d'obtenir un meilleur accord entre les exigences cognitives de la tâche et les ressources disponibles (Roth et Woods, 1989). Ces deux types d'analyse fournissent une base pour préciser les nouvelles informations, représentations et avis qui devraient être fournis.

Les simulations cognitives peuvent aider à réaliser les analyses de tâches cognitives en révélant le savoir et les raisonnements requis pour répondre correctement aux exigences de la tâche. Elles fournissent un outil permettant de comprendre jusqu'où l'environnement favorise la tâche de diagnostic que rencontre celui qui doit résoudre le problème. Dans l'exemple étudié ici, CES a procuré un moyen objectif pour établir quelques-unes des activités cognitives que tout agent intelligent doit nécessairement réaliser afin de gérer correctement l'urgence. CES fournit ainsi un outil pour valider et étendre l'analyse de la tâche cognitive pour ce type d'incidents. L'analyse fut réalisée grâce à des discussions avec les moniteurs, la reprise des procédures et l'observation des équipes au cours d'urgences simulées.

La valeur de la simulation cognitive se trouve dans l'aide qu'elle apporte pour percevoir les exigences de la situation considérée indépendamment des stratégies que les opérateurs peuvent employer. Un élément critique de cette analyse est la comparaison de la performance de la simulation cognitive avec les données empiriques sur la performance des opérateurs humains. C'est cette juxtaposition de données provenant des performances humaines (même si elles sont limitées) avec la performance de la simulation cognitive qui permet de voir apparaître les demandes inhérentes à l'environnement cognitif.

Bien qu'il y ait des relations claires avec la stratégie de simulation cognitive, il existe aussi des limitations claires qu'il est important de garder en tête, en particulier parce qu'elles influencent la façon dont on doit utiliser cette technique. D'abord, compte tenu de l'étendue des activités cognitives humaines qui entrent en jeu dans le domaine des tâches complexes (Woods et Roth, 1986), l'évolution du savoir dans le domaine des sciences cognitives et des contraintes pragmatiques dans le développement des grands logiciels, il est très difficile de considérer une simulation cognitive comme un système achevé.

Les simulations cognitives doivent plutôt être considérées comme étant en évolution permanente [comme le cerveau humain !]. D'autre part, on doit garder à l'esprit l'idée que les simulations cognitives sont des représentations de concepts relatifs aux activités cognitives humaines et non les concepts eux-mêmes. De ce fait, il vaut mieux considérer la simulation cognitive comme une partie du processus de construction et d'utilisation d'un modèle des exigences cognitives et des activités de traitement de l'information par les opérateurs.

Les buts de l'entreprise de simulation sont d'apprendre à partir de la juxtaposition du comportement de la simulation et du comportement des opérateurs humains. En examinant les analogies et les contradictions entre le comportement de la simulation et le comportement de l'équipe, on peut tirer des informations sur les erreurs, la compétence et les améliorations potentielles du système personne-machine. En même temps, les résultats des analyses peuvent servir à guider l'évolution continue de la simulation cognitive pour mieux saisir à la fois les exigences de la tâche cognitive et les stratégies humaines permettant de répondre à ces exigences. En d'autres mots, la simulation cognitive peut être une partie du processus de recherches empiriques d'orientation théorique et de construction théorique reposant sur des faits, ce qui est le modèle classique du progrès scientifique.

SCRIBNER S. (1986) *Thinking in action : some characteristics of practical thought in*
 STERNBERG R.J., WAGNER R.K. *Practical Intelligence (nature and origins of*
competences in the every day world CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS,
 CAMBRIDGE U.K., p. 13-118.

* *

*

"En 25 ans, la recherche sur l'Intelligence Artificielle a eu au moins l'avantage de donner aux chercheurs un sentiment de respect devant l'ordinaire (Waldrop, 1984).

Est-ce que la pensée pratique est un mode de pensée, et si cela est vrai, comment la distinguer des autres "modes". Il y a peu de temps, une telle question traduisant la préoccupation des observateurs plutôt que des expérimentateurs aurait pu ne pas être prise en considération dans les discussions sur l'intelligence humaine. Cependant, aujourd'hui, un nombre croissant de cognitivistes ne prennent pas seulement cette question au sérieux, mais ils y répondent par l'affirmative. En donnant à la pensée pratique un statut de "mode de pensée", certains situent ce mode par contraste avec un autre mode de pensée considéré comme présent dans les tâches intellectuelles comme celles que l'on rencontre à l'école, dans les tests d'intelligence (quotient intellectuel) ou dans certaines expériences intellectuelles. Ce mode de pensée opposé est diversement appelé "académique" ou "formel" ou dans mon propre cas "théorique".

Les textes psychologiques du passé, comme Neisser (1968) nous l'a rappelé, sont pleins d'autres classifications dichotomiques ayant pour but de classer les phénomènes cognitifs depuis la distinction de Freud (1900) entre primaire et secondaire jusqu'à Levy-Bruhl (1910) qui oppose logique et alogique. Pourquoi ajouter une autre classification ? Comme dans toutes les paires de termes opposés, le contraste est habituellement vrai d'un certain point de vue (sans cela, il ne serait pas proposé sérieusement) et faux et incomplet sous d'autres aspects (sans cela, il ferait disparaître les autres classifications et deviendrait le modèle exclusif pour la théorie et la recherche).

En dépit de ces limites bien connues des classements dichotomiques, diverses considérations suggèrent qu'une distinction entre pratique et théorie est un bon cadre pour penser la pensée. D'une part, une tradition philosophique toujours respectée depuis Aristote, considère cette distinction comme essentielle. D'autre part, l'intérêt contemporain n'est pas le résultat d'un caprice, mais d'efforts soutenus et sérieux pour donner un sens à une accumulation de faits qui montrent la très grande diversité des activités intellectuelles des gens en fonction du domaine, de la tâche et des circonstances. Les différences entre le niveau du Q.I. et la réussite dans la vie quotidienne (Wagner et Sternberg, Ceci et Liker

dans le présent livre) ne peuvent plus être ignorées. Plus d'une décade de recherche par les anthropologues (Gladwin, 1970; Hutchins, 1980; Lave, 1977) et les psychologues interculturels (Cole, Gay, Glick, Sharp, 1971; Scribner, 1977) ont montré des capacités sophistiquées de mémoire et de raisonnement chez des ethnies qui réussissent mal les tâches cognitives expérimentales habituelles. Au laboratoire, les manipulations des matériels et des consignes des tâches (Hayes, Simon, 1977; Newman, Griffin, Cole, 1984) changent, non seulement, les niveaux de réussite, mais les caractéristiques qualitatives des processus de résolution de problèmes. Nous ne pouvons faire ici une revue des différentes explications théoriques pour cette diversité inattendue, si ce n'est pour noter que certaines explications prennent l'allure d'opérations de sauvetage destinées à maintenir des théories unimodales de la pensée, alors que d'autres abandonnent les modèles théoriques en faveur du situationisme et du particularisme. Le concept des "modes de pensée" occupe une position moyenne entre ces positions et, s'il est confirmé empiriquement, peut apporter de nouvelles possibilités pour structurer une explication cohérente. La distinction pratique/théorie est une combinaison permettant une taxonomie des "modes" ayant une utilité spéciale pour la résolution de problèmes. Considérer la pensée pratique comme une variété naturelle nécessitant une approche propre, a une valeur heuristique évidente.

Peut-être l'argument le plus contraignant pour prendre en considération la pensée pratique comme mode de pensée identifiable, est que nous avons maintenant à notre disposition un ensemble de recherches limité, mais en croissance, qui va dans le sens de cette conception. Auparavant, les tentatives pour attribuer des caractéristiques "sui generis" à la pensée pratique, s'effondrèrent faute d'une approche adéquate. La pensée pratique était représentée dans la discussion surtout par des anecdotes, des descriptions ou des appels à "ce que tout le monde sait". Le déséquilibre des savoirs, bien qu'il soit encore considérable, est loin d'être maintenant aussi unilatéral. Au cours des dernières années, les chercheurs de diverses disciplines ont réussi à extraire quelques exemples de pensée pratique du flot des comportements se produisant naturellement et à étudier ces exemples de façon très fine. Un certain nombre de ces spécimens ont été analysés dans les conditions de contrôle habituelles pour les tâches de laboratoire. De ce fait, nous pouvons commencer à présenter des idées schématiques et à nous faire une idée de la nature de la pensée pratique en étudiant des données acceptables, même si elles sont limitées. Nous pouvons nous demander si les spécimens disponibles présentent des caractères communs qui justifient notre regroupement en une espèce naturelle plutôt qu'en une collection accidentelle de tâches particulières. Si cela est vrai, est-ce que leurs caractéristiques sont comparables à celles que l'on observe dans la pensée formelle ou théorique ? Est-ce que la pensée pratique est une version défectueuse de la pensée "idéale", comme on la représente dans ces modèles, ou est-elle qualitativement différente mais égale ? Ou bien - et cette possibilité ne doit pas être négligée

- est-ce que les caractéristiques de la pensée pratique suggèrent que les modèles cognitifs en usage ont le défaut de ne pas pouvoir représenter tous les modes de pensée ?

Le but de ce chapitre est de s'attaquer seulement à la première de ces questions : est-ce que des exemples de pensée pratique bien analysée présentent des caractéristiques communes ? Sur la base d'un choix de recherches, je me propose de répondre provisoirement oui à cette question et d'offrir une description des caractéristiques fortes de la pensée pratique. Comme on le verra clairement, ce modèle descriptif repose sur des recherches couvrant un ensemble limité d'activités pratiques et, de ce fait, il représente une extrapolation spéculative à partir des faits disponibles. Son but principal est d'ouvrir la discussion sur les caractéristiques de la pensée pratique et l'utilité de considérer celle-ci comme un mode distinct.

Pour fournir un contexte à ce portrait de la pensée pratique, je commenterai d'abord la perspective théorique que je propose et je résumerai ensuite les études d'observation et les expériences qui constituent les données centrales permettant de présenter le modèle.

POINTS DE DEPART

Ma notion de pensée pratique peut être exprimée comme "l'esprit en action". J'utilise cette expression pour me référer à une pensée incluse dans les activités plus larges et orientées de la vie quotidienne et qui fonctionne pour atteindre les buts de ces activités. Les buts d'une activité peuvent comprendre des résultats intellectuels (décider le meilleur achat dans un supermarché) ou des résultats matériels (réparer un moteur), mais quelle qu'en soit la nature, la pensée pratique est efficace, la pensée pratique est en contraste avec le type de pensée utilisée pour l'exécution de tâches mentales isolées exécutées comme des fins en soi.

Note de l'auteur. Les antécédents classiques de ces distinctions sont bien connus. Les descriptions d'Aristote portant sur les pensées pratique et théorique, attribuent comme source principale source de leurs différences qualitatives, les différences dans leurs fin ou motifs. Aristote affirme que tous les processus pratiques de pensée fonctionnent en considérant quelque chose qui est externe au processus, quel que soit le but que l'on souhaite obtenir. La pensée théorique, d'autre part, selon ses propres considérations, ne vise pas l'efficacité et est "complète en elle-même". De ce fait, les sciences pratiques ont comme but la réalisation d'une action et les sciences théoriques l'acquisition du savoir.

Cette orientation donne quelques paramètres à notre entreprise. Parce qu'elle souligne les processus dynamiques - les fonctions mentales - elle n'impose pas d'hypothèses sur les capacités sous-jacentes des personnes ou les structures de l'intelligence. Ainsi, la pensée pratique dans l'usage qui en est fait ici, ne doit pas être assimilée aux notions de facultés ou de facteurs mentaux. Parce que cette approche lie la pensée à l'action, elle se distingue des approches de la pensée dominante dans les sciences cognitives. La métaphore de l'ordinateur qui prédomine actuellement, représente la pensée comme un système de représentations et d'opérations symboliques qui peut être compris en lui-même et par lui-même de façon isolée par rapport à d'autres systèmes d'activité. Les chercheurs qui adoptent cette métaphore cherchent ou bien à modéliser les tâches mentales entreprises comme des buts en soi ("rappelez-vous une histoire", "résolvez ce problème arithmétique") ou pour analyser des fonctions mentales (par exemple, l'inférence ou l'imagerie) abstraites des tâches proposées et séparées les unes des autres. Quoique l'on puisse dire de la valeur de ce cadre théorique, de ces approches de recherche et de leurs résultats connus, ils offrent peu de possibilités pour approcher la nature de la pensée pratique. Une telle approche exige l'analyse du rôle de la pensée au sein d'un système d'activité et non en rupture avec lui. Pour réussir une telle analyse, le chercheur doit prendre comme objet d'analyse non pas un processus mental ou une tâche isolée, mais une action intégrale orientée vers une fin spécifique et accomplie dans des circonstances que l'on peut spécifier. Les actions, comme unités d'analyse, permettent au chercheur de prendre en considération la raison de la pensée, d'examiner comment la pensée est reliée à l'action, et d'identifier les facteurs qui, dans le monde réel - comme dans les représentations mentales - régulent le fonctionnement.

Dans cette perspective, les recherches sur la pensée pratique sur lesquelles notre modèle repose, consistent en études d'actions survenant naturellement. Du fait qu'elles me sont très familières, je considère plus particulièrement des études sur les aspects cognitifs du travail que j'ai conduites avec des collègues dans une laiterie et sur des études que mes étudiants ont menées chez les serveurs de bar, les technico-commerciaux et les serveuses. Ces études prennent comme unités d'analyse, les tâches professionnelles ("actions dirigées vers un but") qui font partie de la routine des activités professionnelles des personnes étudiées. Tous emploient une méthodologie commune combinant des techniques ethnographiques et expérimentales. Ce corpus est enrichi par d'autres études relatives à la résolution de problèmes au travail comme dans le cas des tailleurs (Lave), des magistrats, des ouvriers de la réparation automobile et des employés de bureau. Ces études prennent, de façon analogue, des tâches survenant naturellement comme points de départ et étendent leurs analyses par des simulations ou des expérimentations. Des descriptions anthropologiques ou sociologiques d'activités professionnelles apportent d'autres données. Ce modèle de la pensée pratique que nous présentons repose, de ce fait, largement sur

l'étude des tâches professionnelles bien définies et interdépendantes dont les buts et les conditions d'exécution sont socialement déterminées et souvent très structurées. Cependant, une moisson d'études sur la solution de problèmes quantitatifs dans des situations non professionnelles (De La Rocha, Lave) rejoint les études précédentes et donne quelque substance à l'hypothèse selon laquelle les éléments que nous avons isolés puissent être les attributs de l'activité intellectuelle au cours d'une grande variété d'activités courantes.

ETUDES DE CAS DANS UNE LAITERIE

Une usine moderne de produits laitiers fut le lieu de mes premières recherches sur la résolution de problèmes au travail. Le programme de recherches a commencé par une étude ethnographique qui nous a familiarisés avec la laiterie comme système de production et comme organisation sociale et a mis en évidence les exigences cognitives des divers travaux. Nous avons choisi 4 activités pour y faire des études intensives : les assembleurs de produits, les livreurs de produits en gros, les spécialistes de l'inventaire et les employés de bureau. Après avoir conduit des observations systématiques de la principale tâche de ces diverses activités, nous avons conçu une série de simulations du travail et d'expériences pour analyser les opérations constituant la tâche et le savoir que ces tâches impliquent. La participation aux études de simulation était assurée par un ensemble de 35 travailleurs représentant les diverses activités. Les travailleurs spécialisés dans l'activité dont la tâche était issue, servaient d'experts, ceux des autres activités servaient d'apprentis. Neuf étudiants furent présents dans quelques études comme éléments de comparaison. Les analyses de la performance aussi bien dans les situations naturelles que simulées étaient orientées vers les modalités de solutions et vers les aspects permettant de distinguer les performances intellectuelles des novices de celles des travailleurs ayant une expérience de l'activité concernée. Trois analyses du travail sont résumées comme suit :

ASSEMBLAGE DES PRODUITS

Les assembleurs, classés comme travailleurs non qualifiés, doivent repérer les produits stockés dans le magasin et faire parvenir à l'aire de chargement, les quantités de chaque produit demandées par les livreurs pour leur itinéraire quotidien. Les assembleurs obtiennent les informations relatives aux commandes grâce à une liste informatisée qui indique les quantités selon un système utilisant une double numérotation, caisses et unités.

Les produits laitiers sont stockés et manipulés dans des caisses de dimensions normalisées qui contiennent un certain nombre de récipients (unités) de dimensions données (4 gallons*, 9 demi-gallons, 16 quarts*, 32 pintes*, 48 demi-pintes). Si un ordre particulier indique une quantité qui n'est pas divisible en caisses, la commande est représentée sous forme d'un double nombre : x caisses plus ou moins (selon la règle), y unités. Par exemple, la mention 1-6 sur la commande correspond à une caisse moins 6 unités. La valeur numérique de cette expression correspond à la taille des conteneurs, par exemple 10 quarts^x, 26 pintes^x, 42 demi-pintes^x. Quand l'assembleur se trouve devant l'ordre d'une caisse et demie, il ou elle doit interpréter la représentation symbolique sur la commande pour déterminer la quantité d'unités nécessaires, se la représenter matériellement et réunir autant d'unités qu'il faut pour répondre à la commande.

Dans nos observations enregistrées de deux assembleurs répondant aux commandes en situation réelle, nous avons découvert plusieurs choses :

1) Les assembleurs s'écartent souvent de la forme précise de la commande

2) Ils exécutent la commande (par exemple, une caisse moins 6 quarts, c'est-à-dire 10 quarts) de façons diverses selon les caisses disponibles dans le voisinage, qu'elles soient vides ou partiellement pleines. La solution observée pour une telle commande pouvait, par exemple, être de retirer 4 quarts d'une caisse en contenant 14, ou pouvait être d'ajouter 2 quarts à une caisse en contenant 8.

3) Dans tous les cas, la façon de répondre à la commande était exactement la procédure qui permettait d'exécuter la commande de la façon la plus économique, c'est-à-dire celle qui demandait le transfert minimum d'unités d'une caisse à l'autre. Les assembleurs calculaient cette solution de moindre effort, même quand la différence n'était que d'une unité (sur des commandes pouvant s'élever à 500 unités).

4) Les calculs mentaux pour ces solutions du moindre effort demandaient à l'assembleur de basculer d'une base de nombres à une autre. L'effort mental demandé par la transformation du problème était accru par le fait que les assembleurs s'occupent habituellement d'un groupe de commandes ayant ainsi à garder en mémoire des quantités exprimées selon des bases numériques différentes.

* Un gallon équivaut à 4, 54 l, un quart à 1,136 l, une pinte à 0, 567 l.

x Une caisse contient soit 16 quarts, soit 32 pintes, soit 48 demi-pintes.

5) Les solutions représentant le plus faible effort physique étaient exécutées avec vitesse et efficacité, les erreurs n'existant pratiquement pas.

6) Dans les simulations de travail, seuls les assembleurs expérimentés employaient de façon systématique les stratégies de l'effort physique minimum. Les groupes de novices résolvaient le problème selon la forme de la commande en retirant, par exemple, 6 quarts d'une caisse même si d'autres solutions plus économiques étaient possibles.

7) Au cours d'expériences répétées en situation de simulation, les novices acquéraient d'eux-mêmes les stratégies de l'effort physique minimum.

REDACTION DES FICHES DE LIVRAISON

Les livreurs grossistes sont responsables des factures de leurs livraisons quotidiennes aux clients. Dans ce but, ils utilisent des factures identiques sur lesquelles le nom du client et les produits habituellement achetés par lui ont été tapées à l'avance. Un livreur qui facture une livraison inscrit sur la facture le nombre d'unités de chaque produit livré au client (par exemple, 24 gallons de lait homogénéisé, 428 pintes de boisson chocolatée, etc ...) et calcule ensuite le coût. Pour ce travail, le livreur dispose d'une liste des prix pour chaque unité des produits principaux (par exemple, le prix d'un quart ou d'une demi-pinte de boisson à l'orange). Comme la quantité de chaque produit est indiquée sur la facture en unités et que les prix sont en unités, le calcul paraît simple : multiplier le nombre d'unités par leur prix et écrire le résultat dans la colonne correspondante. Les algorithmes de multiplication enseignés à l'école produiront à coup sûr les prix de livraison, s'ils sont correctement utilisés. Les observations et les entretiens avec les livreurs calculant les prix sur les factures montrèrent que les procédures algorithmiques n'étaient pas utilisées dans tous les cas comme le montrent les exemples suivants :

1) Les problèmes de facturation ayant la même structure (nombre d'unités x , prix par unité) étaient résolus de façons diverses très finement adaptées aux caractéristiques numériques de chaque problème précis. Un livreur expérimenté a utilisé 23 solutions différentes sur un ensemble de 8 factures.

2) Les écarts par rapport à l'algorithme de multiplication simplifiaient le calcul arithmétique nécessaire (étaient des procédures de moindre effort mental). De ce fait, les livreurs ont résolu beaucoup de problèmes par calcul mental sans aucune aide (papier-crayon, calculette ou autre machine).

3) Une procédure essentielle de transformation de problème consistait à transformer les unités en caisses et à calculer le coût à l'aide des prix des caisses. En d'autres mots, les livreurs utilisaient les caisses - objet matériel dans la laiterie - comme symbole quantitatif. Comme la caisse ne correspond pas à un nombre fixe, mais variable

(selon la dimension du conteneur unitaire), la conversion des unités en caisses demandait au livreur de passer sans arrêt d'une base numérique à une autre.

4) Dans tous les cas, le passage des unités aux caisses réduisait la charge de travail pour le calcul arithmétique. Parfois, la conversion en caisse réduisait la multiplication à peu de choses, par exemple :

- (1) 32 quarts de lait écrémé à 0,68 le quart donne
- (2) 2 caisses de lait écrémé à 10,88 la caisse.

Dans d'autres cas, la combinaison des caisses et des unités permet aux livreurs de transformer les problèmes de multiplication en problèmes d'addition ou de soustraction, par exemple :

- (1) 17 quarts de lait écrémé à 0,68 le quart donne
- (2) 1 caisse de lait écrémé à 10,88 plus un quart à 0,68 ou bien
- (3) 31 pintes de lait chocolaté à 0,42 la pinte donne
- (4) 1 caisse de lait chocolaté à 13,44 la caisse moins 1 pinte à 0,42.

5) Dans les simulations dans lesquelles les paramètres du problème et les ressources de calcul étaient manipulées, les livreurs modulaient leurs techniques de facturation en fonction de la présence ou de l'absence d'aides au calcul de type particulier. Les modes de calcul changeraient selon qu'une calculette, le papier-crayon ou le calcul mental étaient employés.

6) Les procédures de calcul dépendaient de la connaissance personnelle propre à chaque livreur des prix des caisses et des unités de chaque produit. De ce fait, les procédés de résolution variaient en fonction de chaque personne, de chaque problème, de chaque outil de calcul.

7) Les novices tendaient à résoudre tous les problèmes de prix par des procédures algorithmiques à partir du prix des unités ou des caisses.

8) Dans les épreuves arithmétiques papier-crayon du type de celles que l'on utilise à l'école, ceux qui, dans les tâches professionnelles, travaillaient de façon quasi parfaite, faisaient beaucoup d'erreurs dans les multiplications avec décimales, opérations très voisines de celles qu'ils réalisaient bien au travail.

INVENTAIRES

Faire l'inventaire des réserves demande une évaluation précise des quantités d'une centaine de produits, quantités qui doivent être inscrites sur des listes de produits préparées. Les quantités de chaque produit sont à inscrire sur les fiches d'inventaire en caisses et unités avec une approximation de 1 à 2%. Habituellement, tout le stock d'un même produit se

trouve entassé dans un seul endroit sous forme de piles de 6 caisses serrées les unes contre les autres. Certains stocks peuvent comporter jusqu'à 1000 caisses. Comme le magasin est très plein, les travailleurs qui font l'inventaire ont peu de place pour marcher autour des stocks, et sont obligés, la plupart du temps, de compter des ensembles dont ils ne peuvent voir toutes les caisses. Bien que des planchettes et du papier fussent disponibles, le dénombrement était fait essentiellement par calcul mental. Pour comprendre les stratégies utilisées dans le comptage des grandes quantités stockées, nous avons observé trois hommes faisant l'inventaire et nous avons ensuite simulé ces tâches d'inventaire en laboratoire avec des ensembles miniatures faits de blocs de LEGO. Dans une analyse logique du travail d'inventaire, il apparaît que le comptage porte sur les caisses et que le stock est un ensemble de caisses. Mais l'analyse empirique montre que l'unité de comptage n'est que rarement la caisse. On note plutôt que :

1) les hommes de l'inventaire disposent d'une grande variété de stratégies pour déterminer le nombre de caisses;

2) les stratégies sont en relations étroites avec les caractéristiques des stocks. Les quantités constituant les grands stocks (plus de 300 caisses) sont obtenues par des procédures de multiplication. Les hommes utilisent les dimensions connues de l'espace de stockage (la profondeur est de 17 caisses au maximum). Ils multiplient 17 par le nombre de rangées du stock (par exemple 8) et multiplient le résultat par la hauteur des piles (6 caisses). Des combinaisons [par exemple, à mon avis, le nombre par rangées $17 \times 6 = 102$] sont également employées en fonction des dimensions connues et calculées, et de la configuration générale du stock.

3) Dans le but d'utiliser des processus raccourcis de multiplication, les hommes de l'inventaire transformaient mentalement la configuration des stocks pour les rendre compatibles avec ces techniques de calcul. Quand un vaste ensemble parallépipède rectangle n'était pas complet, les ouvriers, les hommes comptaient les caisses manquantes et les soustrayaient de la forme géométrique abstraite facile à calculer. Dans d'autres cas, ils soustrayaient de l'ensemble un certain nombre de caisses pour obtenir un parallépipède rectangle et après en avoir calculé le contenu, y ajoutaient les caisses provisoirement exclues.

4) Les ensembles, petits et moyens, étaient comptés élément par élément. L'élément dépendait de la dimension de l'ensemble, de sa régularité et de ses autres caractéristiques physiques. Les stratégies de comptage utilisaient essentiellement le comptage de groupes de caisses de dimensions diverses. A aucun moment, nous n'avons observé la caisse comme unité de compte, bien qu'à la fin, tous les comptes fussent exprimés en nombre de caisses sur la fiche d'inventaire.

LA PENSEE PRATIQUE, UN MODELE PROPOSE

Les études des tâches dans la laiterie présentent des niveaux simples de résolution de problèmes. Cependant, même ici, sous le microscope, la pensée pratique apparaît comme un système intriqué et dynamique organisé en fonction à la fois des données externes et des buts et savoirs individuels. Cette complexité - "cet enjeu de l'ordinaire" naît de la propriété qu'a la pensée de s'adapter aux changements permanents du monde environnant et en même temps aux intentions, valeurs et savoirs de chacun et de chaque groupe social.

Nous allons considérer ici les caractéristiques fortes de la pensée pratique des travailleurs expérimentés à partir de l'étude faite dans la laiterie et d'autres recherches. Pour stimuler la réflexion sur les modes de pensée, nous décrirons quand cela sera nécessaire, les contrastes entre les caractéristiques observées de la pensée quotidienne et celles de la pensée formelle que proposent les modèles de la pensée inspirée par l'ordinateur. Nous discuterons chaque caractéristique individuellement, mais comme des attributs d'un système qui s'y trouvent intriqués et en interrelation.

FORMATION DU PROBLEME

La pensée pratique qualifiée [= des personnes qualifiées] comprend la constitution des problèmes aussi bien que la résolution de problèmes. Les modèles de résolution de problèmes formels suggèrent que ces problèmes sont "donnés" et que le travail intellectuel consiste à choisir et à mettre en oeuvre une série d'étapes qui conduiront à la solution : le problème initial peut être découpé en sous-problèmes comme la procédure le suggère, mais les termes du problème sont fixes. Au contraire, les problèmes de la laiterie suggèrent que la qualification dans la solution des problèmes pratiques repose essentiellement sur une formulation adéquate ou sur une redéfinition du problème initial. Dans les activités quotidiennes ordinaires, Lave et ses collaborateurs ont montré que les problèmes ne déterminaient pas toujours les actions (Lave, Murtagh, De La Rocha, 1984). Les clients économes des supermarchés qui souhaitaient trouver les achats les plus avantageux, s'engageaient rarement dans le travail arithmétique difficile nécessaire pour comparer le prix unitaire des produits en vrac ou en paquets et prenaient leur décision sur d'autres bases, modifiant ainsi le problème initial. Les clients ne se donnent pas la peine de faire des calculs arithmétiques comparatifs seulement quand les circonstances leur permettaient d'obtenir une réponse par des procédés de calcul et d'estimation simple. Lave décrit le processus comme la constitution dialectique du problème et de la solution.

Dans le domaine du travail, les gens ont peu de possibilités pour déplacer complètement le problème. C'est une particularité des activités de travail que de présenter beaucoup de problèmes sous une forme déterminée par des objectifs socio-institutionnels et des conditions techniques. Mais les problèmes posés sous une forme déterminée peuvent aussi être reconstruits subjectivement. Dans beaucoup de cas, les problèmes apparaissent sous une forme générale et non pas selon une formulation précise. Un aspect subtil de la pensée pratique est de construire et de redéfinir un problème dont l'expérience suggère qu'il sera ainsi plus facilement résolu et qu'il permettra l'usage d'un meilleur mode de résolution de problème (voir plus loin la discussion sur l'économie d'effort). Cette forme de créativité se rencontre et a été bien décrite dans des activités professionnelles comme les décisions judiciaires (Lawrence), l'ingénierie et l'architecture (Schön, 1983) où la capacité de diviser les problèmes pour obtenir de bonnes solutions est hautement appréciée. Les études de la laiterie font un pas de plus. La laiterie est le système industriel type dans lequel beaucoup d'activités professionnelles comprennent des obligations normalisées et répétitives exécutées dans des conditions de forte contrainte. Il semble que, d'après les spécifications du travail, un grand nombre de problèmes soient inchangeables. Cependant, un examen plus approfondi montre que, dans tous les postes étudiés, les travailleurs expérimentés s'écartent dans un certain nombre de cas (selon une fréquence propre à chaque cas) de la description formelle des problèmes et les reformulent en termes différents d'unités et d'opérations. Les livreurs reformulent les problèmes de prix à l'unité en problèmes de prix à la caisse. Les assembleurs de produits convertissent les problèmes formulés dans les commandes (par exemple, $16 - 6 = 10$) en des problèmes d'addition ($8 + 2 = 10$) et les hommes de l'inventaire imaginent des formes parallépipédiques simples pour transformer des problèmes de comptage en problèmes de multiplication. Ces exemples montrent que si des degrés de liberté existent, même dans des conditions restrictives, les gens trouvent les moyens de redéfinir les problèmes donnés en problèmes "subjectifs" . [j'aime mieux "de formulation personnelle et de solution plus aisée"].

MODES FLEXIBLES DE SOLUTION

La pensée pratique qualifiée est marquée par la flexibilité. La solution du "même problème" a, cette fois-ci, cette forme, cette fois-là une autre, chaque forme étant étroitement adaptée à l'occasion. Les modèles formels de résolution de problème nous conduisent à attendre que les problèmes répétitifs ou les problèmes de la même catégorie logique soient résolus par la même séquence d'opérations (algorithmes) chaque fois qu'ils se présentent. La variabilité pénètre parfois dans le système sous forme de changement dans le contrôle passant d'une stratégie supérieure à une autre. Ces stratégies diffèrent

probablement les unes des autres par les modes de solution qu'elles impliquent, mais chacune produit des solutions cohérentes à tous les niveaux d'un type de problème donné.

De tels modèles ne peuvent rendre compte de la variabilité inattendue que l'on observe chez les travailleurs experts de la laiterie. Ce sont seulement les novices qui utilisent des problèmes algorithmiques pour résoudre les problèmes. La comparaison de leurs résultats avec ceux des experts montre que l'apprentissage permettant de satisfaire aux exigences cognitives de la tâche n'est pas tellement lié à un progrès dans la maîtrise d'algorithmes universels, mais plutôt à la construction d'un répertoire de modes de solution pouvant convenir aux caractéristiques de problèmes spécifiques à des situations particulières. La variabilité caractéristique des experts était précisément du type exclu par les modèles formels : l'utilisation d'opérations de compositions diverses pour résoudre des problèmes récurrents du même type.

Qui est-ce qui induit la variabilité ? Dans les cas que nous avons étudiés, la tendance des travailleurs à "traiter le même problème de façons diverses" selon les occasions n'était pas liée à des résultats objectivement différents. Dans des tâches bien connues du niveau de compétence observé, les experts faisaient peu d'erreurs. En tout cas, les algorithmes disponibles correctement exécutés auraient toujours conduit à la bonne réponse. Le changement de mode de résolution reflétait l'intérêt du travailleur expert pour le mode d'obtention des résultats et était commandé par les stratégies d'un ordre supérieur élaborées par les travailleurs pour accomplir la tâche de la façon la moins pénible. C'est un exemple intéressant de stratégie d'ordre supérieur produisant de l'irrégularité dans le mode de résolution.

La flexibilité observée quand les conditions changent et la capacité de créer des "raccourcis" sont des aspects bien étudiés de l'intelligence pratique dans des activités très diverses. Schön (1983) considère "l'improvisation informelle" comme le signe de la compétence professionnelle. Kusterer (1978) a étudié de façon exceptionnellement détaillée les caissiers de banque et les opérateurs de machines et il a montré qu'une bonne partie de leur savoir professionnel consistait à savoir comment traiter des conditions que le "plan normal d'opération" ne considérait pas. Suchman (1985) apporte un exemple frappant de la discordance entre de tels plans et les procédures de résolution de problèmes des employés de bureau au cours de leur travail. Les secrétaires connaissant l'usage d'une nouvelle photocopieuse ne suivaient pas les instructions, mais construisaient ensemble des méthodes efficaces pour résoudre des situations problématiques que le mode d'emploi n'avait pas prévu. Suchman affirme que ces procédures ad hoc étaient inévitables parce qu'elles

reflètent l'essentiel de la façon dont les gens s'utilisent mutuellement en fonction des circonstances pour "réaliser des activités intelligentes".

L'INCORPORATION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LE SYSTEME DE RESOLUTION DE PROBLEMES

La pensée pratique compétente incorpore des éléments de l'environnement (les gens, les choses, les informations) dans le système de résolution de problèmes. Il est aussi correct de décrire l'environnement comme faisant partie du système de résolution de problèmes que d'observer que la résolution de problème a lieu "dans" un environnement donné.

La notion du rôle constitutif de l'environnement dans les activités de l'intelligence pratique contraste avec les conceptions dominantes des relations entre la cognition et le monde. Dans les théories cognitives construites à partir de la métaphore informatique, le monde est une scène sur laquelle les acteurs jouent le résultat de leurs opérations mentales. Pour d'autres, ceux qui voient le monde comme un contexte, l'environnement est un contexte, une "enveloppe" extérieure affectant les processus cognitifs essentiellement par l'intermédiaire des processus interprétatifs. La tâche demeure dans ce cas une unité (voir Newman, Griffin, Cole, 1984, pour une critique de la position selon laquelle une "tâche" peut être déplacée d'un "contexte" à l'autre en demeurant la "même"). Ce que nous soutenons, c'est que la pensée pratique a des caractéristiques qui dépassent la position contextualiste. Il s'agit d'insister sur le caractère inextricable des relations entre la tâche et l'environnement et sur l'interaction continue entre les représentations et opérations internes d'une part, et la réalité extérieure d'autre part, tout au long du processus de résolution de problèmes, une interaction exprimée dans la théorie de l'activité (Leontiev, 1981) comme la constitution mutuelle du sujet et de l'objet. Le point fort de cette position a été saisie par Neisser (1976) qui a montré que la perception et l'action se produisent dans la dépendance permanente de l'environnement. Nous étendons cette observation aux processus cognitifs supérieurs inclus dans les tâches pratiques de résolution de problèmes avec une élaboration critique supplémentaire.

Dans la résolution de problèmes, les propriétés de l'environnement n'entrent pas dans le processus de résolution de problèmes de façon déterministe ou automatique. Elles assument un rôle fonctionnel seulement du fait de l'initiative et des activités constructives de la personne qui résout le problème.

L'exploitation de l'environnement prend beaucoup de formes. Dans certaines tâches de la laiterie, les objets matériels de l'environnement jouent le rôle d'éléments dans des problèmes symboliques. Par exemple, dans l'assemblage des produits, une analyse formelle suggérerait que cette tâche consiste en un problème écrit (l'ordre d'achat) que l'assembleur résoudre et exécutera ensuite près des stocks de chaque produit. Sur le tas cependant, un travailleur expérimenté n'interprète pas l'ordre écrit comme "le problème", mais comme un apport à un problème, non encore précisé. En arrivant devant le stock, il utilise l'information provenant de la disposition matérielle des conteneurs dans les caisses en conjonction avec l'information symbolique qu'il a en mémoire, pour définir la forme du problème (addition ou soustraction). Une caisse partiellement pleine fonctionne comme un des termes d'une équation et l'assembleur détermine le nombre qu'il faut combiner pour répondre à l'ordre. L'inventaire fournit un exemple quelque peu différent de l'utilisation des propriétés de l'environnement par les experts pour compléter la représentation initiale du problème à résoudre. Les dimensions et les configurations des stocks de caisses sont les déterminants primaires de la façon dont l'homme d'inventaire se représente le problème générique du dénombrement dans diverses occasions, en construisant chaque fois un problème dont la forme convient le mieux aux propriétés des objets à compter.

Les travailleurs compétents utilisent l'environnement aussi bien pour la résolution de problèmes que pour la formulation de problèmes. Ces opérations spécifiques utilisées pour résoudre les problèmes reflètent les capacités particulières et les limites des objets que les conventions sociales classent comme outils ou aides pour le travail mental. Rappelez-vous comme les travailleurs de la laiterie changent leurs opérations arithmétiques quand ils passent du papier-crayon à la calculette. Les recherches actuelles sur les ordinateurs, le degré d'alphabétisation et les outils propres à une culture comme les abaques soutiennent tout à fait le principe (Vygotsky, 1978) selon lequel les modes de solution apparaissent en fonction des outils de solution. Mais, ce qui est le plus révélateur dans les recherches actuelles est l'ampleur avec laquelle les gens prennent, grâce à des inventions culturelles ou individuelles, comme "outils cognitifs" des éléments de l'environnement, qui ne sont pas du tout destinés initialement à être utilisés dans le travail intellectuel. Lave (1977) attire l'attention sur l'ubiquité des "outils de calcul empruntés à l'environnement" : morceau de roche lamellaire utilisée par des charpentiers comme unité de mesure (Perin), pile de caisses prise comme unité de compte dans la laiterie par l'homme d'inventaire, coupe prise comme unité de mesure par un cultivateur de riz au Liberia (Gay, Cole, 1976), coque de canoë prise comme étalon par les maîtres charpentiers chez les Pulawat (Gladwin, 1970). Le rôle de ces objets n'est pas restreint à leurs propriétés quantitatives dans la résolution de problèmes. Les garçons de café apprennent à réduire leur charge mnémorique du travail en utilisant la forme et l'emplacement des verres comme indices (Beach, 1985) et les serveuses

organisent les commandes des clients dont il faut se souvenir grâce à l'emplacement du buffet (Stevens, 1985). De façon plus intéressante, l'emplacement des choses peut fonctionner comme symbole sans relation avec leurs formes matérielles. Un élégant exemple issu de l'étude de la laiterie est l'utilisation des "caisses" par les livreurs comme variables quantitatives dans des problèmes arithmétiques; ce qui était initialement un objet physique prend un rôle instrumental dans la résolution de problèmes sur un mode purement symbolique.

Ces exemples servent d'illustrations pour le rôle fonctionnel de l'environnement dans la résolution de problèmes pratiques. Ils précisent ce point, mais ne le limitent pas. Le concept d'environnement se rapportant à des problèmes pratiques n'est pas une notion physique. Ici, l'environnement inclut toutes les ressources sociales, symboliques et matérielles qui se trouvent en dehors de la tête de celui qui résout un problème individuel. D'une certaine façon, les activités telles que rechercher des informations auprès d'autres personnes, travailler ensemble pour aboutir à des solutions en collaboration, rechercher des documents ou retrouver des données dans des listes, peuvent être considérées comme des procédures étendues et complexes pour utiliser intellectuellement l'environnement. Les différences individuelles de capacités pour utiliser l'environnement de ces diverses façons, peuvent déterminer des différences essentielles pour l'efficacité cognitive. Dans la laiterie, les "experts" montraient plus de ressources que les novices pour utiliser les choses disponibles dans le but de simplifier et d'améliorer l'efficacité de leurs procédures de solution. Les expériences de Beach (1985) avec les garçons de café ont aussi montré que l'expérience tend à accroître l'usage des sources d'information de l'environnement. Les apprentis garçons de café déjà anciens utilisaient des indices extérieurs pour se rappeler des commandes et des notes alors que les apprentis plus novices cherchaient plutôt à se rappeler des informations mémorisées. Si les experts d'un domaine utilisent l'environnement plus et plus efficacement que les novices, il s'en suit deux conséquences : devenir compétent dans un domaine pratique peut correspondre à un changement dans une direction opposée à celle que propose la théorie psychologique classique de l'apprentissage, c'est-à-dire de l'abstrait au concret. Une deuxième conséquence est que les modèles cognitifs qui ne peuvent prendre en compte le monde qu'en fonction de sa représentation mentale, peuvent trouver l'analyse de beaucoup de problèmes de pensée pratique, absolument impossible.

LA REDUCTION DE L'EFFORT COMME STRATEGIE SUPERIEURE DE RESOLUTION

La pensée pratique compétente recherche souvent des modes de solution plus économiques, requérant le moindre effort. Nous avons remarqué que la flexibilité paraît définir en partie

la résolution de problèmes pratiques. Cependant, le type de flexibilité illustré par notre recherche implique une variation qui n'est pas due au hasard ou à la subjectivité (bien que nous n'excluons pas ces possibilités). Comme caractéristique de la compétence pratique, la flexibilité exige que la variation serve le but "d'adapter avec précision les moyens aux occasions d'usage" (Welford, 1976). Quelle est cette adaptation ou mieux "cette fine résonance à l'occasion" ? L'analyse des tâches de la laiterie suggère que l'adaptation était souvent ajustée selon un critère de moindre effort. Les travailleurs choisissent justement ce type de solution pour chaque cas précis afin de réussir ce qui est demandé et avec le plus petit nombre d'étapes ou les procédures les moins complexes. Les assembleurs de produit reformulaient les "problèmes de commande" pour réduire les mouvements physiques, le groupe d'inventaire construisait des représentations mentales des stocks qui permettaient la substitution de raccourcis arithmétiques à des processus longs de comptage. Les livreurs utilisaient la caisse comme unité pour simplifier les problèmes de multiplication sur leurs factures. Comme ces exemples le montrent, les réductions d'efforts ne sont pas analogues au concept d'"efficacité" des ingénieurs, mais font plutôt appel à la réorganisation psychologique de tâches pratiques dans un intérêt d'économie et de simplicité. Les données obtenues dans d'autres situations (Kusterer, 1978) indiquent que les stratégies d'économie d'effort sont très répandues et apparaissent dans les activités techniques et administratives, aussi bien que dans celles à composantes manuelles. Les études sur l'arithmétique quotidienne (Lave et coll., 1984; De La Rocha, 1985) montrent aussi que des procédures de simplification et de raccourcissement des procédures de solution sont fréquentes dans de nombreuses situations.

Le principe de simplicité a été proposé comme critère de bonne solution dans certains domaines de résolution de problèmes simples. Bien que ce critère soit vague. Polya, (1957) a proposé que la brièveté de la solution soit considérée comme une des caractéristiques de ce qui est une bonne solution en mathématiques. Les recherches empiriques montrent que les personnes qui résolvent les problèmes de mathématiques vont spontanément vers les solutions courtes, même quand ils sont très jeunes (Resnick, Ford, 1981). Si l'on place ces données sous la rubrique de la réduction de l'effort, il apparaît que la présence ou l'absence d'une stratégie d'ordre supérieur ne suffit pas à placer la pensée pratique à part de la pensée théorique. Mais un examen plus approfondi suggère que certaines caractéristiques essentielles de la stratégie puissent être tout à fait différentes dans les deux domaines. Dans les tâches pratiques, la stratégie du moindre effort est habituellement la raison de l'adoption de modes divers de solutions pour des problèmes identiques, une forme de flexibilité qui n'a pas encore été notée, à ma connaissance, dans le domaine formel. Ce qui est mis en évidence dans cette distinction, est que la résolution de problèmes pratiques tend à se produire dans des environnements qui ont des aspects divers.

Quand on change l'environnement d'une tâche, les problèmes sont toujours formellement les mêmes, mais ils ne le sont plus fonctionnellement. Ainsi, la compréhension des stratégies du moindre effort dans les tâches pratiques exige la prise en compte de l'environnement, et les conditions précises de réalisation de la tâche. Plus encore, l'analyse doit être étendue aux valeurs et aux buts de celui qui résoud les problèmes. Les caractéristiques objectives de l'environnement de la tâche procurent des ressources potentielles pour résoudre les problèmes, mais les gens doivent découvrir ces ressources et les utiliser. De nombreux éléments de preuve convergent pour montrer que les stratégies du moindre effort dans la laiterie étaient le résultat de processus fonctionnant à un niveau conscient : les travailleurs voulaient rendre leur travail plus facile ou tout au moins plus compatible avec leurs besoins. Si les stratégies du moindre effort représentent des constructions conscientes, leur étude demande d'aller au-delà des exigences formelles des problèmes et des conditions objectives de l'environnement vers les contextes plus larges des institutions et de la culture dans lesquelles les tâches individuelles et les buts prennent forme.

DEPENDANCE VIS-A-VIS DU SAVOIR PROPRE A LA SITUATION

La pensée pratique comprend l'acquisition et l'utilisation de savoirs particuliers qui sont fonctionnellement importants pour les activités plus étendues dans lesquelles la résolution de problème est située. Dans les années récentes, le caractère central du savoir pour une exécution intelligente des tâches a été largement reconnu en théorie de la cognition. Depuis les considérations initiales qui affirmaient que la résolution de problèmes pouvait être comprise en termes "de pur processus", un consensus est apparu pour affirmer les processus de résolution de problèmes sont limités par la quantité et l'organisation des savoirs appropriés. La recherche sur la résolution de problèmes dans la pratique renforce cette opinion en montrant les formes diverses d'interaction entre savoirs et stratégies et la complexité des savoirs inclus même dans les tâches les plus simples. Cela contribue également à de nouvelles vues sur le caractère spécifique du savoir pratique et sur les conditions qui influent sur son acquisition. Nos commentaires vont se concentrer sur ces points.

Le rôle crucial de la situation et du savoir propre à la tâche a été bien étudié dans la résolution de problèmes dans la pratique. Le signe évident de la résolution de problèmes par un expert dans la laiterie est le fait que les travailleurs expérimentés sont capables d'utiliser des savoirs spécifiques à leur travail pour engendrer des procédures flexibles et économiques. Dans chaque activité étudiée, ces procédures sont construites autour du savoir propre à la situation et à la tâche précise à réaliser : équivalences entre caisses et unités,

dimensions du stockage, systèmes de représentation numériques. Ce qui émerge de façon inattendue de cette recherche, c'est le degré de spécialisation du savoir utilisé. Si l'analyste se contente d'un survol de la situation, la quantité de savoirs - même si on les appelle spécifiques - requis pour réaliser la tâche, paraît souvent vaste, sans limites. Mais du point de vue de celui qui résout les problèmes, ce qui doit être connu a des frontières tout à fait définies, tracées en fonction des exigences fonctionnelles de la tâche. Un exemple trivial le montre. La connaissance des prix est importante pour les livreurs. Cela leur économise du temps (l'évaluation de la commande est plus rapide s'ils n'ont pas à consulter la liste des prix de l'entreprise) et réduit le risque d'erreurs. Toutefois, les livreurs connaissent les prix, surtout pour les produits qu'ils livraient et non pas les prix en général comme ils figurent sur la liste des prix. Certains livreurs étaient très explicites à propos des bases fonctionnelles de leurs savoirs. Quand au cours d'une entrevue, ils étaient questionnés sur les prix, ils disaient rarement qu'ils ne connaissaient pas le prix, mais qu'ils "ne livraient pas le produit en question". Voici un commentaire caractéristique. Nous ne vendons pas la boisson chocolatée par gallons. "Je n'ai même pas mis cela dans ma mémoire". Les entretiens normalisés destinés à évaluer les savoirs des travailleurs sur une fiche d'enregistrement des activités utilisée dans différents types de travaux ont montré que ceux qui faisaient le même travail n'étaient capables d'expliquer que la partie de la fiche qu'ils avaient eux-mêmes et à lire et à remplir et qu'ils ne connaissaient pas la signification des mots employés à gauche et à droite des colonnes qu'ils utilisaient. Kusterer (1978) qui a conduit l'une des études les plus approfondies sur les savoirs au travail, aboutit aux mêmes conclusions sur la sélectivité extraordinaire de quelques zones du savoir sur le travail. Ce qui est plus important, il propose un principe sous-jacent pour rendre compte de cette sélectivité : les gens acquièrent des savoirs selon leur mode de résolution de problème "les phénomènes non étudiés demeurent inconnus car ils n'ont pas normalement de conséquences pratiques affectant la capacité du travailleur pour exécuter les tâches qui lui sont confiées"; Kusterer montre que l'acquisition des savoirs varie beaucoup d'un individu à l'autre (selon leur degré de curiosité intellectuelle), mais ces principes fonctionnels généraux s'appliquent. L'étendue du savoir de chacun sur le travail est vaste ou étroite selon la diversité des fonctions que le travailleur doit assurer et le degré de routine. Les activités moins routinières posent plus de "problèmes" et de ce fait, demandent l'acquisition de plus d'informations pour résoudre les problèmes. Un groupe d'opérateurs de machines avait, dans l'étude de Kusterer, à emballer les produits et à surveiller les machines, mais l'emballage était l'activité la plus routinière. Kusterer a observé que, bien que l'activité physique des opérateurs ait été presque toute consacrée à l'emballage, l'essentiel de leur savoir professionnel était en relation avec la surveillance des machines.

Un autre facteur fonctionnel possible est l'importance relative du savoir pour l'accomplissement des buts de l'activité. Les travailleurs de la laiterie organisaient leur savoir en structures hiérarchiques construites selon les caractéristiques pertinentes à leurs activités professionnelles. Ainsi, les travailleurs du magasin qui avaient à localiser les produits (le but de leur tâche) tendaient à utiliser la localisation du produit dans le magasin "comme un attribut essentiel" de classification, alors que les employés de bureau considéraient "le type de produit laitier" comme le principe taxonomique principal.

Les relations entre les savoirs et les stratégies sont si complexes et si peu explorées dans la recherche sur la résolution pratique des problèmes, que les généralisations possibles sont limitées. Ce que nous savons jusqu'à maintenant montre, cependant, que les exigences fonctionnelles ont un rôle important dans la structuration de ces relations [ce que Scribner ne dit pas, c'est si et comment cette expérience de structuration est transmise d'une activité à l'autre. Qu'y a-t-il de général dans ces expériences particulières ? Autrement dit, y-a-t-il un acquis, un transfert possible d'apprentissage ?]

REMARQUES POUR CONCLURE

La base empirique étroite de notre description rend possible une erreur dans le choix des caractéristiques choisies pour la discussion. L'une de ses caractéristiques peut être particulière à une ou plusieurs activités pratiques plutôt qu'être candidate à être un élément descriptif d'un mode de pensée. Il est possible également que d'autres aspects de la "pensée pratique" fondamentaux pour la spécificité de ce mode de pensée aient été négligés. Mais, quelles que soient les limites de cette entreprise de description, les études sur la pensée pratique dans des conditions réelles plaident fortement contre le caractère restreint des modèles de laboratoire.

Au contraire de la résolution des problèmes formels, la résolution des problèmes pratiques ne peut être comprise seulement en termes de structures de problèmes et de représentations mentales. La résolution des problèmes pratiques est un système ouvert qui comprend des composants qui se trouvaient à l'extérieur du problème formel : objets et informations situés dans l'environnement, buts et intérêts de celui qui résout le problème. L'expertise, dans le domaine de la pensée pratique, comprend la réalisation d'une relation adaptative entre ces éléments, réalisation bien caractérisée comme fonctionnellement adaptative. Sous la surface de l'adaptation, cependant, on trouve des actes répétés de créativité, d'invention de nouvelles façons de traiter les problèmes anciens et nouveaux. Comme la créativité est une expression habituellement réservée aux individus exceptionnels et aux réalisations extraordinaires, sa reconnaissance dans les activités de résolution de

~~20~~ 251

problèmes pratiques par des gens ordinaires introduit une perspective nouvelle grâce à laquelle on peut saisir le défi de l'ordinaire.

SIMON H.A. (1992) What is an "explanation" of Behaviour ?

[Le texte de Simon est à la fois remarquable par sa qualité de pensée et de rédaction et décevant par l'hétérogénéité de son propos. Dans une première partie, il veut montrer qu'il existe un important savoir psychologique comparable à celui des autres sciences et pouvant donner lieu à des modèles informatiques prédicteurs du comportement. Mais toute la dernière partie est pleine de questions non résolues. Tout cela est juste, mais la contradiction n'est pas annoncée. Il plaide aussi pour l'unité de l'histoire de la psychologie, ce qui est, pour le moins, un point de vue idéal].

... En 1991, nous savons beaucoup de choses sur la pensée humaine, et surtout sur les processus symboliques comprenant la recherche heuristique sélective et la reconnaissance des images familières, telles que nous les utilisons pour résoudre des problèmes, pour concevoir des objets et des stratégies, pour prendre des décisions, pour communiquer en langage naturel et pour apprendre [il est vraiment optimiste !]. La façon dont les gens résolvent les problèmes n'est pas un grand mystère [alors, pourquoi tant de gens ne résolvent-ils pas les problèmes ? Parce-qu'ils ne savent pas ou ne peuvent pas les constituer pour pouvoir les résoudre ?] Nous en savons assez pour créer des programmes informatiques pour modéliser la résolution de problèmes d'une façon analogue à celle qui est la nôtre, pas à pas. Par le même moyen (la modélisation informatique), nous savons comment les gens conçoivent des stratégies et même comment ils apprennent le langage et font des découvertes scientifiques [là encore, il ne manque pas d'audace !] ...

... Une autre approche de ces questions est l'écriture de programmes informatiques capables d'utiliser et même de comprendre le langage, l'apprentissage. Un programme informatique est littéralement, et non métaphoriquement un système d'équations différentielles. Pour tout état de l'ordinateur en relation avec les entrées instantanées, le programme détermine l'état suivant de l'ordinateur. La mémoire de l'ordinateur possède l'état actuel et le programme (traduisant les lois du comportement). L'entrée est fournie par les stimuli extérieurs pouvant, par exemple, prendre la forme de phrases en langage naturel.

Comme un programme d'ordinateur est un système d'équations différentielles, un ordinateur correctement programmé peut être utilisé pour expliquer [décrire ?] le comportement du système dynamique qu'il simule [sauf que Simon dit plus loin que l'homme est un système adaptatif dont on peut douter de la possibilité actuelle de modélisation. La question de fond est celle de ce que l'on modélise, une représentation schématique et fixe de l'homme ou la réalité complexe et mouvante du fonctionnement cérébral]. Les théories peuvent donner lieu à des programmes informatiques.

Des expériences contrôlées peuvent avoir lieu sur des programmes informatiques en changeant certaines composantes particulières du programme pour déterminer comment de tels changements modifient la réalisation des tâches. L'architecture du programme peut être modifiée pour mieux simuler la performance humaine.

Il n'y a pas de différence épistémologique entre l'usage d'un programme contenant les lois de Newton pour expliquer les mouvements de Mars et l'usage d'un programme contenant les lois de la linguistique pour expliquer comment le langage est produit et compris ...

La recherche heuristique

La recherche heuristique est trop familière pour exiger une longue explication commune à pratiquement toutes les stratégies de résolution de problèmes dont on a constaté l'usage, on trouve deux notions : l'espace du problème et la recherche dans cet espace jusqu'à ce qu'une solution soit trouvée (Newell et Simon, 1972). Les démarches qui changent une situation pour une autre dans le cas de la Tour de Hanoï, peuvent être des démarches "légales" définies par les instructions du problème ou peuvent être des démarches "souhaitées" qui changent la situation considérée en une situation différente d'un seul coup.

Dans certaines stratégies, la plupart des résolutions de problèmes ont lieu dans la tête, grâce à l'usage de buts symboliques et de "modèles mentaux", structures symboliques décrivant la situation à chaque étape de la recherche. Dans d'autres stratégies, les sujets travaillent directement sur l'objet physique constitué par la Tour d'Hanoï, en utilisant la perception visuelle de la disposition réelle des disques pour calculer la prochaine action, et en l'enregistrant en déplaçant réellement le disque. En utilisant la terminologie à la mode actuellement, les sujets qui utilisent cette dernière stratégie sont engagés dans une action située [je trouve qu'il s'agit d'une bien pauvre définition de la situation, mais peut-être pourrait-on parler de cours d'action].

Il y a beaucoup de discussions actuellement (sous la rubrique "action située") pour savoir si la résolution de problème demande au sujet de créer un espace mental du problème et d'y trouver la solution, ou si la recherche peut être à peu près complètement externe, sans représentation significative du problème (Suchman, 1987; Winograd et Florès, 1986). [On peut ainsi situer très bien Theureau qui refuse de considérer la "représentation" par rapport au cours d'action où la recherche de solution est "externe", bien qu'en fait, Theureau accorde une grande importance aux significants qui - eux - sont bien des éléments "intériorisés"].

Le meilleur moyen de "résoudre" ce débat est de construire des programmes et d'observer ce qu'ils peuvent faire, et ne peuvent pas faire. L'utilisation d'un programme est un moment de vérité [cette affirmation suffit à comprendre la position de Simon qui est celle de Berthoz. N'entre pour eux dans la science qu'ils identifient au savoir, que ce qui peut faire l'objet d'un programme informatique]. Ce débat particulier a été largement résolu par des programmes déjà écrits et éprouvés. Certaines stratégies qui ont été écrites sous forme de programmes pour la Tour de Hanoi sont liées à la recherche grâce à une représentation interne du programme. On a même écrit pour une recherche initiale grâce à une représentation abstraite afin de trouver un plan pour une recherche plus fine. D'autres stratégies ont été écrites sous forme de programmes, en considérant un système extérieur ne représentant de façon interne que les apports venant d'objets extérieurs et de leurs relations (Simon, 1975). Ainsi, on a pu montrer de façon constructive que l'action située comme les stratégies demandant une planification et des représentations internes sont modélisables sous forme de systèmes de traitement des symboles.

Ce qui n'a pas été établi et ne saurait être établi sans de vastes études empiriques est la mesure dans laquelle et les circonstances selon lesquelles, les humains utilisent l'un ou l'autre type de stratégie ... Dans l'exemple des deux femmes qui discutent de la préparation d'un plat, comme elles sont dans la rue sans instruments de cuisine, elles ne peuvent que passer par leurs représentations à l'une et à l'autre ...

Des gens différents ou les mêmes gens dans des situations différentes, peuvent employer des stratégies différentes pour réaliser la même tâche. Une théorie de leur performance comprendra un programme informatique décrivant la stratégie qu'ils utilisent dans une circonstance donnée, en spécifiant les circonstances dans lesquelles cette stratégie particulière a été utilisée. Cette spécification peut inclure beaucoup d'éléments, dont l'expérience passée du sujet et son apprentissage.

... Nous n'avons pas un accès conscient aux processus qui nous permettent de reconnaître un objet ou une personne familier. Nous reconnaissons un ami, mais nous ne savons pas quels traits, quels éléments, quels signaux permettent la survenue de cette reconnaissance. Nous sommes conscients du fait de la reconnaissance qui nous donne accès à notre savoir sur notre ami, mais nous ne sommes pas conscients des processus qui permettent cette reconnaissance.

Le processus de reconnaissance [dont Simon considère que l'intuition est un exemple, ce qui est pour moi tout à fait douteux] est correctement réalisé en programmation au moyen de ce que l'on appelle des "productions". Une production est une relation "si-alors" ou "condition-action" qui ressemble, au moins superficiellement, à une relation "stimulus-réponse". Dans notre démonstration, nous ne ferons que noter cette analogie car, si les stimuli du comportementalisme classique sont dans l'environnement et non dans la tête, les conditions qu'il faut satisfaire pour déclencher l'activité d'une production peuvent être (mais ne sont pas nécessairement) des structures symboliques mémorisées. Les productions peuvent déterminer aussi bien une action située, une action planifiée intérieurement ou un mélange des deux ... [je trouve tout cela assez faible par rapport à la complexité des mécanismes inconscients de la reconnaissance des visages et de l'expertise].

L'ADAPTATION DES COMPORTEMENTS

L'esprit humain est un système adaptatif. Il choisit ses comportements en fonction de ses buts, et de façon appropriée au contexte particulier dans lequel il fonctionne [c'est pourquoi l'activité, et en particulier, l'activité de travail qui a des buts explicites à un contexte défini (du point de vue matériel) est un sujet particulièrement intéressant pour étudier la cognition. Cela permet l'analyse ergonomique des activités, bien difficile à réaliser dans une situation où les buts sont moins précis et le contexte plus vague]. En outre, nous pouvons acquérir de nouveaux savoirs et de nouvelles capacités qui nous permettront demain d'atteindre nos buts de façon plus efficace. Nous pouvons apprendre.

Du fait des capacités humaines d'adaptation et d'apprentissage, le comportement humain est très modifiable et variable, il est modifié à la fois par les circonstances et l'expérience.

Les lois scientifiques, qu'elles soient descriptives ou explicatives, sont supposées saisir les invariants des phénomènes dont les lois sous-jacentes ne changent pas d'un moment à l'autre. Comment trouve-t-on les lois pour décrire et expliquer le comportement d'un système adaptatif ?

La forme d'un gâteau de gélatine ne peut être prédite à partir des propriétés de la gélatine, mais seulement à partir du moule dans lequel on a versé la gélatine. Si les gens étaient parfaitement adaptables, la psychologie n'aurait à étudier que les environnements dans lesquels les comportements se produisent. Ce point de vue est, en partie, celui de Gibson (1975) dans ses théories de la perception et dans les modèles d'adaptation rationnelle de mon collègue Anderson (1990-1991).

Sous sa forme extrême, cette position rend inutiles les expériences de laboratoire et les observations sur les gens. Examinons plutôt la forme du moule. Analysons l'environnement dans lequel le comportement se situe et les buts des acteurs, et déduisons logiquement et mathématiquement ce que le comportement optimal (et donc le comportement réel) doit être. Ces théories néoclassiques ont des limites sévères. D'abord, ce schéma ne marche que si les buts des acteurs et les comportements alternatifs disponibles sont connus à l'avance. Que les buts ou les alternatives changent, et la décision optimale change (Simon, 1991). Pensons-nous pouvoir prédire quel sera le menu dans un appartement de Singapour ce soir, si nous ne connaissons pas ce qui est dans le réfrigérateur, et quelques-unes des recettes favorites de la maîtresse de maison ! Pouvons-nous le prévoir grâce à un livre de cuisine ou de recommandations diététiques ?

Dans la plupart des situations réelles de choix, il y a une multiplicité de buts, se contredisant souvent en partie, et incommensurables. Un exemple simple est le conflit rapidité-précision. Si nous ne connaissons pas leur importance relative, nous ne pouvons connaître le comportement optimal.

Nous ne pouvons pas non plus connaître à l'avance, la plupart du temps, les alternatives à partir desquelles l'acteur va choisir. Les humains passent beaucoup de leur temps à inventer et à découvrir des actions répondant aux circonstances ...

... Le processus de conception (design) dépend beaucoup de l'histoire et de l'expérience. Avant Newton, les concepteurs n'utilisaient pas le calcul et aboutissaient sans doute à des solutions différentes de celles qui furent obtenues ultérieurement quand le calcul fut devenu disponible [quelle erreur historique grossière : voir le Musée de l'oeuvre Notre-Dame à Strasbourg, et les calculs de Léonard de Vinci, par exemple].

... Les prédictions issues d'une théorie de l'optimisation dépendent autant des conditions secondaires considérées que de l'optimisation. Dans beaucoup de cas, si les conditions secondaires sont bien évaluées, le comportement peut être prédit sans aucune assurance stricte d'optimisation. Le postulat selon lequel les gens sont satisfaits par des réponses

"convenables", et non pas les meilleures, est en général correct pour anticiper les comportements.

Il n'y a aucun moyen pour déterminer a priori, sans études empiriques, quelles sont les conditions secondaires qui gouvernent les comportements dans diverses circonstances [pour traduire cela en mes termes, on ne peut pas savoir sans observation comment les gens vont construire les problèmes et fixer les critères de la solution. Il faut donc faire des analyses des activités, et, comme le fait Daniellou, envisager des stratégies diverses dans l'usage d'une même situation. Ainsi, l'étude du comportement d'un système adaptatif comme l'esprit humain n'est pas une étude d'optimisation logique, mais une étude empirique des conditions secondaires qui fixent des limites à l'approche de l'optimum. C'est là que nous devons regarder pour trouver les invariants d'un système adaptatif comme l'esprit. [Cela évoque fortement les contraintes pragmatiques qui permettent ou pas d'obtenir un comportement acceptable : Pavard, Woods] ...

PSYCHOLOGIE COGNITIVE ET SOCIALE

Du fait que les comportements adaptatifs sont fonction des stratégies et du savoir, l'un et l'autre acquis à partir de l'environnement social, il ne peut y avoir de frontière nette entre la psychologie cognitive et la psychologie sociale. Le contexte dans lequel le savoir est acquis et utilisé, variable exogène en psychologie cognitive, constituent les variables endogènes pour la psychologie sociale et la sociologie [et l'anthropologie !].

L'étude du comportement de l'expert commence immédiatement par la dissolution des limites entre la psychologie cognitive d'un côté, et la psychologie sociale (pour ne rien dire de l'histoire sociale et intellectuelle) de l'autre côté. Ce n'est pas par accident que les histoires des sciences consacrent une partie importante des données aux théories cognitives de la découverte scientifique (Langley, Simon, Brodshaw and Zytkow, 1987). Ces histoires ne tracent pas une frontière autour de chaque chercheur, mais considèrent les sources du savoir d'un chercheur et plus largement les processus sociaux qui orientent la production du savoir scientifique et de sa communication.

DIVISER ET CONQUERIR

En cherchant à comprendre le comportement de 3 femmes dans une rue de Singapour, nous avons déjà relevé une extraordinaire quantité de tâches pour la psychologie : expliquer les migrations des gens, les origines et les transformations de leurs langages, leurs développements individuels dans la société, leur acquisition graduelle des valeurs, des

compétences (y compris des compétences d'interaction sociale), des savoirs et des attitudes; l'adaptation de leurs comportements à leurs buts et le support physiologique de tous ces processus. Il semble que nous ayons à construire des programmes informatiques, des systèmes d'adéquation différentielles d'une immense complexité pour expliquer de tels comportements.

Formes de subdivision

Heureusement, nous n'avons pas à tout expliquer d'un coup ou à l'intérieur des limites d'un seul programme. Nous avons déjà vu que les phénomènes complexes peuvent habituellement être découpés au niveau du macroscopique ou microscopique distingués, aussi bien par l'échelle spatiale que par l'échelle temporelle des événements étudiés. Du moment que ces phénomènes sont en gros hiérarchisés, comme le sont la plupart des phénomènes naturels, nous pouvons construire des théories explicatives à chaque niveau, et alors établir des ponts entre, par exemple, des comportements physiologiques complexes et des unités d'explication au niveau symbolique juste au-dessus [par exemple, mouvement des yeux et objets considérés].

Au-dessus du niveau symbolique, nous pouvons étudier des phénomènes sociaux plus larges, ayant une échelle de temps différente, sans interaction forte entre les théories d'histoire sociale et les théories de résolution de problèmes. Ce sont seulement les propriétés agrégées des processus symboliques qui participent à l'explication des phénomènes à échelle élevée [pauvreté du vocabulaire et classe sociale, par exemple] (Simon et Ando, 1961).

Nous pouvons diviser la tâche d'explication d'autres façons. Des équations différentielles expliquent les actions et leurs conséquences en fonction des conditions initiales. Elles expliquent l'après en fonction de l'avant. Pour de nombreuses raisons, nous devons considérer comme acquises les conditions initiales du système : le contenu et l'organisation de la mémoire au début de l'observation, et laisser à une autre recherche, à une autre théorie, l'explication permettant de connaître comment ces conditions sont apparues.

Nous pouvons aussi étudier le comportement d'un expert confirmé et le comparer avec celui d'un novice en mettant de côté les explications permettant de comprendre comment on devient expert ...

Théories unifiantes

En soulignant les vertus et même la nécessité de la stratégie qui permet de "diviser et de conquérir", je ne dénigre pas les efforts des autres pour construire des théories unifiantes de la cognition. A.C.T. d'Anderson (1983), S.O.A.R. de Newell (1980), systèmes connectionnistes de Rumelhart et McClelland (1986). Le but de ces efforts n'est pas de décrire "l'homme tout entier", mais plutôt de faire apparaître comment une structure unique peut contrôler tous les processus cognitifs dont l'esprit humain est capable. Peut-être, faudrait-il parler de "théories unifiantes du contrôle de la cognition" ...

Si un livre de Physique ne vous convainc pas du caractère limite des théories unifiantes, regardez des traités de chimie, de biologie, de géologie, de génétique où cela apparaît encore plus nettement [N'en demandons pas plus pour la psychologie et les autres Sciences Humaines]

SINAIKO H. W. (1975) Verbal factors in Human Engineering : some cultural and psychological data in CHAPANIS A. Ethnic variables in human factors engineering JOHN HOPKINS UNIVERSITY PRESS BALTIMORE, P. 159-177.

* *
*

Un domaine important et négligé du Human Factors Engineering est en relation avec les problèmes rencontrés quand des équipements complexes conçus pour l'utilisation dans un pays sont transférés dans un autre. Dans ce contexte, ce que l'on entend par équipements complexes, ce sont des avions, des autos, des radios et des hélicoptères. Des dispositifs plus simples qui sont plus facilement utilisés et entretenus, ne sont pas en cause dans ce chapitre car ils présentent habituellement moins de problèmes dans des environnements étrangers. Les gens peuvent apprendre à manier les objets simples. Mais les équipements complexes ont des exigences particulières vis-à-vis des opérateurs et de ceux qui assurent leur maintenance. Apprendre à conduire, à voler, à réparer un avion, est toujours difficile, même pour des gens très compétents techniquement. Les novices doivent être enseignés et doivent lire des livres et des instructions. Dans le cas des équipements complexes, les personnes expérimentées elles-mêmes utilisent des instructions et des manuels. Quand un équipement a été conçu dans un pays et transféré dans un autre, de nouveaux types de problèmes se posent. Certains de ces problèmes sont associés à des variables culturelles et psychologiques qui affectent l'apprentissage de l'utilisation et de la maintenance des équipements. Ces variables dont je vais traiter, sont les capacités linguistiques : lecture, écriture, parole, c'est-à-dire l'utilisation des mots pour instruire et assister ceux qui utilisent un équipement.

Le présent texte définit les problèmes et propose quelques solutions. Il repose sur des situations réelles de transfert d'équipements et il s'appuie fortement sur les résultats de recherches sur le terrain et sur des expériences. Les pays considérés sont les Etats-Unis et le Vietnam, avec quelques exemples mineurs venant d'Afrique et du Moyen Orient. Bien que je n'aie rien à dire directement au sujet des nations européennes, les problèmes de transfert transnational ne sont pas propres à un pays. Aussi, ce qui suit et qui traite des Etats-Unis et du Vietnam, devrait avoir une valeur générale. En tout cas, les techniques de recherche que je vais décrire sont utilisables dans tous les pays [].

APPROCHE

Deux sources d'informations furent utilisées pour obtenir des résultats. D'abord, il y eut les résultats de l'expérience de beaucoup de personnes ayant travaillé dans des institutions militaires aussi bien que civiles, avec des personnes appartenant à d'autres pays, spécialement dans les pays en développement. Ces résultats d'expérience furent recueillis au cours d'environ 100 entrevues avec des personnes ayant une expérience étendue aux Philippines, en Chine, en Corée, en Afghanistan, en Turquie, au Pakistan, en Inde, au Nigéria et en Thaïlande. La moitié environ des entrevues eurent lieu au Vietnam ou en Corée. L'essentiel de ce que nous avons appris au cours de cette phase était de nature anecdotique et est sujet à d'éventuelles modifications du fait de recherches ultérieures plus systématiques. Les discussions ne furent pas limitées au matériel militaire ou aux opérations militaires. Nos informateurs qui comprenaient beaucoup de gens appartenant à l'Industrie, ayant des responsabilités dans le domaine des ordinateurs, des transports aériens, de l'équipement lourd pour les travaux publics, de la conception et de l'installation des systèmes de communication. Quelques-unes des informations les plus valables nous parvinrent par l'UNICEF, l'agence des Nations Unies responsable pour la maintenance et la réparation des camions dans quelques-uns des pays les plus éloignés et les moins développés technologiquement du monde [en fait, l'UNICEF est l'agence des Nations Unies pour la protection de l'enfant et elle a une grande flotte de camions pour porter la nourriture et les soins dans les régions où les enfants en ont besoin].

Une seconde source d'informations venait de 3 catégories d'expérimentations : 1) des études de laboratoire sur le travail des traducteurs en y comprenant des mesures de lisibilité ayant utilisé plusieurs centaines de sujets-lecteurs; 2) des expériences sur le terrain portant sur des techniciens de réparation d'hélicoptères, utilisant diverses versions linguistiques d'aides techniques, c'est-à-dire de manuels; 3) l'évaluation psychologique des aptitudes non verbales de sujets vietnamiens et américains, grâce à une batterie de textes.

RESULTATS DES ENTRETIENS

Le transfert des équipements entre nations est un processus extrêmement compliqué. Traditionnellement, cependant, nous avons admis que les êtres humains pouvaient toujours apprendre à utiliser et à entretenir ce qui leur est d'abord étranger. Cette affirmation semble se confirmer quand vous êtes assis dans la salle d'attente d'un aéroport international. Des avions britanniques, français, russes ou américains sont pilotés et entretenus par des néerlandais, des allemands, des italiens, des malais, des indiens, des roumains, des japonais ... en fait, par des gens du monde entier. Cependant, le coût de la

formation des personnels devant travailler avec des technologies étrangères est très élevé du point de vue culturel et linguistique. Il faut, par exemple, un an pour enseigner à un officier vietnamien assez d'anglais fondamental pour qu'il puisse commencer un entraînement au vol. Cela prend à peu près autant de temps pour apprendre à un aviateur à lire et comprendre l'anglais, de telle sorte qu'il puisse commencer à apprendre la technologie de l'hélicoptère.

LA CAPACITE D'APPRENTISSAGE TECHNIQUE

Autant que nous le sachions, la capacité psychologique d'apprentissage technique n'est pas limitée par la culture (Sinaïko et coll., 1969). Il existe beaucoup de faits qui montrent que les vietnamiens - et probablement tout autre peuple sur la terre - [c'est un peu simple comme analyse culturelle !] peuvent apprendre à utiliser et entretenir des équipements très complexes. Nos interlocuteurs ne voyaient pas de limites à l'absorption de l'information technique et à l'acquisition de nouvelles compétences. Par exemple, la compagnie Boeing affirme que les pilotes et techniciens d'entretien vietnamiens formés au cours d'enseignements normaux à Seattle, travaillent aussi bien que leurs collègues travaillant au sein des compagnies aériennes américaines. D'autres industriels citent leurs expériences concernant des opérateurs compétents d'équipements complexes qui travaillaient quelques années auparavant dans les rizières vietnamiennes ou thaïlandaises. Chargée de l'organisation de nouvelles compagnies aériennes nationales, PANAM a formé des pilotes et des techniciens d'entretien qui n'étaient séparés du travail de chamelier que par moins d'une génération en Afghanistan, en Iran et au Pakistan. IBM décrit des expériences analogues au Nigeria où des hommes auparavant non compétents [dans ce domaine] furent formés à l'installation et à la maintenance des ordinateurs. Une démonstration presque oubliée vient de l'U.S. Air Force et montre à quel point les personnes venant de cultures moins développées technologiquement peuvent être formées rapidement. Au début des années 50, un petit groupe de travailleurs turcs, illettrés dans leur propre langage, furent envoyés dans les écoles de l'USAF aux Etats-Unis; après une formation linguistique et technique, ils furent qualifiés comme techniciens de maintenance de moteurs à réaction. Deux de ces hommes au moins, devinrent ensuite les patrons de centres de réparation de moteurs en Turquie.

Des résultats aussi remarquables de la formation ne sont toutefois pas aisés à obtenir. Dans presque tous les cas cités, la formation avait été précédée par un apprentissage très sérieux de la langue anglaise. Pour les américains, certains étrangers paraissent acquérir lentement les savoirs nouveaux et leur fréquence d'échec est élevée pour beaucoup d'enseignements. Ces problèmes peuvent cependant être considérés plus comme le

témoignage des difficultés à travailler dans une langue étrangère que comme l'expression d'une déficience inhérente d'apprentissage. Finalement, le facteur le plus déterminant dans l'apprentissage humain est la motivation à apprendre. Si l'on fournit la formation et la motivation nécessaires, un équipement conçu convenablement et les aides nécessaires à son utilisation, il ne semble pas qu'il y ait de barrières culturelles qui empêchent quiconque de devenir un opérateur ou un technicien de maintenance compétent.

[Ce texte est - en gros - juste, mais il traite plus des capacités des personnes détachées de leur culture, et isolées en pays étranger, que du succès de la transformation de groupes formés dans leur propre pays et qui demeurent en relations étroites avec la société dont ils sont originaires. Par ailleurs, Sinaïko est généreux pour les individus, mais tacitement assez méprisant pour les autres cultures auxquelles il dénie la capacité de créer et de gérer des systèmes complexes. C'est une attitude assez typique des milieux intellectuels moyens américains. C'est la condescendance coloniale].

DIFFERENCES CULTURELLES VIS-A-VIS DE LA FORMATION

La façon dont les gens approchent la formation semble différer de façon marquée selon la culture. Apprendre au Vietnam, et ailleurs en Orient [jolie généralisation !] est une tâche accomplie largement au moyen de l'imitation et de la mémorisation. Ceci est vrai pour les données conceptuelles et théoriques comme pour les compétences plus pratiques. Il existe une tendance à croire qu'ayant appris les mots, on a également acquis la compréhension et la connaissance [c'est la discussion de Rabelais et de Montaigne au sujet du mode médiéval de formation]. Une attention vigilante doit être portée à l'apprentissage et au contrôle de l'apprentissage dans le domaine conceptuel ou abstrait. Car le besoin très fort de "sauver la face" empêche les étudiants asiens de poser des questions. Car poser des questions risque de signifier l'ignorance. Ces attitudes suggèrent la nécessité de développer de nouvelles méthodes de formation technique dans les pays asiens [Sinaïko glisse 2 fois, d'une part, il ne parle plus de personnes isolées à l'étranger, mais d'enseignement collectif dans le pays d'origine. Il néglige donc le mode d'enseignement dominant dans le pays et les règles en usage pour contrôler et apprécier le savoir. Par ailleurs, il généralise grossièrement : qu'il aille à Calcutta ou à Manille voir si les étudiants ne posent pas de questions !].

ATTITUDES VIS-A-VIS DU TRAVAIL

Dans certaines parties du monde, il existe de très fortes réticences vis-à-vis des tâches ou des métiers qui impliquent "les mains sales". Ces attitudes sont aussi exprimées

par l'échelle moyenne des salaires de tels métiers, échelle qui est très basse. Une des raisons de la rareté des techniciens chez les vietnamiens instruits est que la technique est considérée comme une activité de bas niveau. Les arts libéraux, les langues et les humanités sont les enseignements très suivis dans les Universités. En outre, les patrons de niveau élevé peuvent être choisis dans certains pays à cause de l'influence politique ou le rang de leurs familles, plutôt qu'à cause de leur expérience et de leur savoir. Dans les entreprises techniques, de tels patrons ne sont tout simplement pas capables. Leur manque de compétence associée avec leur attitude hostile aux "mains sales" contribue à leur contrôle insuffisant des activités de maintenance. [On trouve un autre aspect des limites de Sinaïko : il ne voit les situations que dans leurs différences géographiques et non pas dans leurs différences historiques. Ce texte du début des années 70 ne prédit guère le succès du Japon et des "petits dragons" dans le domaine technique à la fin des années 80].

DIFFERENCES DE DIMENSIONS CORPORELLES ET DE FORCE

Les différences dans les dimensions corporelles et la force qui sont traitées de façon plus développées dans d'autres chapitres du livre de Chapanis, sont des variables culturelles (?) importantes avec des conséquences évidentes pour la conception des équipements. Au cours d'une étude assez considérable, Guthrie et coll. (1970) ont fait passer une simple épreuve de force statique de préhension grâce à un dynamomètre, à 82 aviateurs vietnamiens et à un groupe plus petit de 18 soldats américains. Les résultats furent impressionnants, il n'y avait pratiquement pas de recouvrement des 2 distributions. Plus exactement, 75% des vietnamiens étaient inférieurs à 90% des américains. Le fait que les vietnamiens sont beaucoup plus petits que les occidentaux, n'agit pas seulement sur leur capacité de manier les équipements lourds, mais il peut accroître le nombre des hommes nécessaires pour les travaux de maintenance. L'équipement doit être proportionné à la taille et à la force des personnes qui vont l'utiliser.

PERCEPTION DU TEMPS ET ORIENTATION FUTURE

Une des caractéristiques de beaucoup de non-occidentaux [curieuse catégorie] est qu'ils semblent n'avoir aucune idée de la maintenance préventive. Cela est vrai, non seulement pour l'équipement, mais aussi pour le corps humain : la médecine préventive et la dentisterie sont inconnues dans certaines parties du monde [la naïveté ou le cynisme du discours de Sinaïko atteint ici ses sommets. J'ai traité ailleurs de l'erreur qui consiste à croire que la maintenance préventive n'existe pas dans les cultures "non occidentales", voir par exemple le temple de Nara]. De la même façon, les véhicules sont employés jusqu'à ce qu'ils s'arrêtent. Une fois que les véhicules sont en panne, la réparation exprime une

grande ingéniosité, compétence et improvisation. Quand la comparaison est possible, on peut dire que l'équipement militaire est réparé aussi efficacement par les vietnamiens que par les américains. En fait, certaines comparaisons conduisent à constater plus de compétence chez les réparateurs vietnamiens. Pourtant, la maintenance préventive exige beaucoup plus d'insistance dans la formation, à la fois pour les opérateurs et pour les patrons.

Ces observations ont des conséquences sur le choix des équipements transférés d'Amérique vers certains autres pays : quand cela est possible, l'équipement choisi ne doit pas dépendre de façon trop importante d'une maintenance préventive élaborée. Dans la conception d'un nouvel équipement, il est parfois de meilleure stratégie d'accepter des performances quelque peu moindres pour un système si le besoin de maintenance peut être, de ce fait, fortement réduit. Comme l'expérience industrielle au Vietnam l'a montré, la formation aux méthodes préventives peut être fortement améliorée; de nouvelles approches d'une telle formation sont nécessaires. En développant de telles approches nouvelles, il est utile de considérer les expériences et les pratiques de maintenance non classiques des organisations qui travaillent dans les pays en développement. Par exemple, la formation technique doit se limiter à enseigner quelques savoirs au lieu de chercher à former des généralistes. L'expérience de l'UNICEF a montré que le comportement médiocre du conducteur joue un rôle plus important dans les pannes de véhicules que toute autre cause, ce qui implique que les problèmes de maintenance puissent être réduits, aussi bien en formant les conducteurs qu'en formant les techniciens de maintenance. Des contrôleurs de vitesse, des transmissions automatiques ont aussi été utilisés pour améliorer la situation [mais cela complique la maintenance]. Des groupes mobiles spéciaux de maintenance ont été utilisés pour assurer l'exécution de mesures préventives de façon régulière. Les aides aux diagnostics difficiles sont encore moins utilisées par les vietnamiens qu'elles ne le sont par les techniciens américains. Il faut faire attention à fournir des aides au travail spéciales comme des listes de contrôle, des diagrammes simples et des graphiques qui puissent être utilisés aussi bien par les nouveaux que par les anciens dans le secteur de la maintenance.

SOMMAIRE DES ENTRETIENS

Il y a quelques perspectives intéressantes conduisant à des solutions pour les problèmes de maintenance bien que la plupart de ces solutions aient été conçues à l'intention des américains. Des recherches récentes financées par le département U.S. de la Défense ont produit de nouveaux documents et de nouvelles méthodes pour entraîner à détecter et à réparer un ensemble très vaste d'équipements. Ces recherches ont montré que les programmes de formation dépendent beaucoup des documents fournis et conduisent à la

conception de nouveaux manuels techniques radicalement différents et reposant sur des principes connus de l'apprentissage humain. Non seulement ces documents nouveaux permettent un apprentissage plus rapide et meilleur, mais ils deviennent des aides à long terme pour les techniciens expérimentés dans le domaine en question. Des expériences ont montré la valeur de ces approches de la maintenance d'une grande variété d'équipements complexes (avions, hélicoptères, etc ...). On ne sait pas, cependant, si ces méthodes seront aussi efficaces avec des populations d'utilisateurs non américains [tout ce chapitre est assez médiocre, mais donne bien le point de vue des spécialistes "non racistes", mais sans approche anthropologique].

QUELQUES PROBLEMES LINGUISTIQUES GENERAUX

Par "problèmes linguistiques généraux", j'entends ce qui concerne tous les documents utilisant une langue donnée et en relation avec l'enseignement (par exemple, les livres de classe), les activités (par exemple, les cartes ou les instructions verbales) et la maintenance (par exemple, les manuels d'utilisation).

Il existe deux solutions générales au problème posé par le fait de donner des documents écrits dans une autre langue que celle du lecteur. On peut, comme on l'a vu plus haut, espérer que les lecteurs vont apprendre à lire et à parler une deuxième langue. C'est une vieille solution fréquemment utilisée. Un grand nombre de scientifiques qui ne sont ni anglais, ni américains, ni canadiens ont dû apprendre l'anglais comme deuxième langue. Sans porter de jugement sur des expériences personnelles, j'affirme qu'apprendre l'anglais est lent et coûteux et que l'usage d'une deuxième langue exige une pratique et un renforcement permanents. Un lecteur sera plus ou moins bon en anglais ou dans toute autre langue selon le besoin qu'il a de l'utiliser. Beaucoup de scientifiques sont efficaces dans le langage parlé au niveau de l'interaction sociale courante. Mais sont-ils capables de lire et de comprendre l'anglais de la théorie électronique ou de la réparation des moteurs de voiture ? Les américains qui ont vécu en Grande-Bretagne, ont une opinion sur un autre problème : les différences réelles mais subtiles de vocabulaire entre des locuteurs ayant tous l'anglais comme langue maternelle : En Grande-Bretagne, on utilise "boot", alors qu'aux Etats-Unis, on emploie "trunk", de même les uns utilisent "bonnet", et les autres "hood", les uns "wing" et les autres "fender", etc ...

L'autre solution est la traduction. C'est aussi une activité très coûteuse, et qui, même réussie, comporte des problèmes propres. D'abord, la traduction directe peut même ne pas être possible entre certaines langues. Le vietnamien est une langue riche dans le domaine de la littérature, de la culture, de la philosophie. Mais, il est pauvre dans le

domaine technologique. Traditionnellement, les vietnamiens emploient des mots français ou chinois pour traiter des sujets techniques. Un autre problème de traduction est que les personnes nécessaires, les traducteurs professionnels compétents sont souvent très peu nombreux. Cela est particulièrement vrai pour les traducteurs techniques. C'est une erreur dangereuse de penser que toute personne bilingue peut faire des traductions ou traiter de sujets qui ne lui sont pas familiers. Dans cette perspective, il n'est pas surprenant de trouver de nombreuses traductions techniques incorrectes (fig. 1).

La fig. 1 est un fragment d'un manuel d'utilisation de la DATSUN 1964, produit par les traducteurs du constructeur. [et qui est à la fois incompréhensible et comique].

VITESSE DE TRADUCTION

Il est surprenant de constater combien peu de recherches ont été faites dans le domaine de la traduction. Nos recherches montrent que les bonnes traductions sont faites très lentement. Il semble qu'il existe une limite supérieure de 400 à 450 mots à l'heure pour les bons traducteurs (Sinaïko et Brislin, 1970, 1973). Curieusement, ce résultat est à peu près constant entre diverses langues, par exemple du français à l'anglais, du vietnamien à l'anglais, ou du russe à l'anglais [au cours de la dernière heure, j'ai traduit 430 mots]. En dépit d'affirmations anecdotiques du contraire, nous n'avons jamais observé une production de 1000 mots à l'heure, quand le sujet est technique (fig. 2).

La fig. 2 indique les variations de la vitesse de traduction en mots/heure d'un groupe de traducteurs de l'anglais vers le vietnamien. La moyenne s'accroît de 200 mots en moyenne à 400 mots. On note un minimum de 90 mots et un maximum de 510 mots lors de la 2ème session. Mais les extrêmes sont habituellement séparés par un intervalle de l'ordre de la moyenne du groupe (d'après Sinaïko et Brislin, 1970).

On peut remarquer au passage que la traduction du vietnamien en anglais est environ 10% plus rapide que de l'anglais en vietnamien, probablement parce que le traducteur de retour à l'anglais, n'a pas à prendre du temps pour comprendre le sens de termes hautement techniques qui ont déjà été traduits de façon plus simple par le traducteur initial.

TERMES NON FAMILIERS

Un autre problème de traduction est la façon dont les bilingues sont contraints à utiliser des termes inhabituels. Selon nos observations reposant sur des milliers de mots traduits en vietnamien, les traducteurs font l'une des opérations suivantes : a) ils utilisent simplement l'expression anglaise, peut-être transcrite afin d'être en relation avec la langue parlée; par exemple : "piston" devient "pittong"; b) ils substituent un terme venant d'une troisième langue, le français ou le chinois; c) ils fabriquent un mot nouveau; d) ils utilisent les mots disponibles pour "tourner autour" du mot intraduisible ou pour en donner une description fonctionnelle. Un exemple de cette dernière concerne le mot "tachymètre" pour lequel il n'y a pas d'équivalent vietnamien. Nos traducteurs proposeraient, par exemple, d'utiliser une expression comme "machine à mesurer la rotation" qui peut exister en vietnamien.

ERREURS DE TRADUCTION

Pour 100 mots techniques anglais traduits en vietnamien, nos résultats montrent qu'il y a 5 mots ou expressions mal traduits. Que ce taux d'erreur soit bon ou tolérable, est affaire de jugement pratique. Dans la dernière section de cet article, je donne toutefois quelques résultats de l'effet de la qualité de la traduction sur la performance. Voici quelques exemples d'erreurs observées :

- . Des mots, des propositions ou même des phrases sont omis.
- . Des synonymes ambigus sont choisis plutôt que les termes clairement équivalents disponibles.
- . Des mots ou des propositions sont faux.
- . La signification est changée par le choix de mots ou d'expressions erronés.

On ne peut noter de corrélation entre la vitesse du traducteur et sa justesse, bien que cette constatation soit peut-être un artefact lié au caractère très homogène de notre groupe très sélectionné de traducteurs utilisés comme sujets.

AMELIORATION DE LA QUALITE DES TRADUCTIONS

On peut distinguer plusieurs niveaux d'amélioration des traductions. D'abord, la langue originale du texte à traduire peut souvent être mieux écrite. Cela peut être considéré comme une traduction initiale d'un mauvais anglais à un bon anglais. Sinaïko et Brislin (1970) suggèrent diverses règles pour écrire un anglais plus facile à traduire :

- Ne pas écrire de phrases longues, c'est-à-dire de phrases de plus de 16 mots.
- Ne pas utiliser d'expressions verbales complexes comme "les activités organisationnelles de maintenance".
 - . Eviter les adverbes et les propositions qui indiquent des degrés comme , "relativement probables" ou "au-delà".
 - . Eviter les abréviations comme "levier d'atterrissage cont." où cont. peut vouloir dire contrôlé, contenu, contrarié ...".

En outre, un avantage du meilleur anglais est qu'il sert aussi aux anglophones de naissance.

Une autre approche de l'amélioration des traductions est la remise aux traducteurs de glossaires bilingues et de dictionnaires techniques. Ce n'est pas une recommandation triviale. Les services de traduction les plus importants comme ceux de Mannheim en R.F.A. ou de Luxembourg ont investi beaucoup d'années de recherche linguistique pour développer des bureaux de terminologie destinés à créer des listes de termes techniques.

Finalement, le contrôle de la qualité de la traduction peut être amélioré. Dans le passé, la qualité a généralement été négligée, ou, au mieux, traitée de façon subjective, c'est-à-dire que le travail du traducteur peut être évalué par un éditeur bilingue qui compare simplement le texte original avec sa traduction pour voir s'ils sont "analogues". Les faits expérimentaux montrent que de telles comparaisons ne sont pas des moyens satisfaisants pour évaluer la qualité et qu'en fait, elles peuvent être complètement erronées. Nous avons constaté les divergences suivantes : a) un groupe de techniciens vietnamiens qui déclarèrent ne pas aimer une traduction, agissaient de façon très correcte en utilisant ce texte; b) un groupe de techniciens vietnamiens considérèrent une autre traduction du même texte comme "pas mauvaise" (opinion subjective), mais cette traduction n'a permis qu'un travail de maintenance médiocre pour la même tâche.

QUALITE DE LA TRADUCTION ET RESULTATS DU TRAVAIL

L'une de mes recherches posait la question : "Comment les traductions de niveaux divers de qualité et d'exactitude affectent-elles le travail des techniciens qui en ont besoin ?". Récemment, nous avons mené une série d'expériences sur ce sujet (Sinaïko et Brislin, 1970, 1973). Nous avons choisi une tâche de maintenance très difficile sur un hélicoptère. A cause de sa complexité, la tâche comprenait une séquence de dix étapes en relation avec la mise au point d'un générateur de puissance à turbine. Les techniciens,

même expérimentés, devaient utiliser le manuel de maintenance pour faire ce travail (fig. 3 et 4).

La fig. 3 reproduit une section des instructions de maintenance du manuel technique. Ce texte est, en effet, extrêmement compliqué et ardu. La fig. 4 est un schéma très compliqué qui rend compte de la difficulté de la tâche.

PROTOCOLE

Nos sujets étaient 72 mécaniciens d'hélicoptères de l'Armée de l'air vietnamienne, qui avaient été récemment formés dans leur spécialité, grâce à une formation et une expérience analogues. Notre expérimentation fut tout à fait directe. Des hommes appartenant au groupe vietnamien furent sélectionnés au hasard et groupés en équipes de 3 hommes. Chaque équipe fut chargée de réaliser la tâche de maintenance en 12 étapes en utilisant l'un des textes traduits : a) Une traduction en vietnamien de haute qualité réalisée sous notre contrôle. b) Une traduction de moins bonne qualité réalisée par un traducteur "free lance" sur lequel nous n'avions pas de contrôle de qualité. c) Une traduction médiocre achetée à une entreprise commerciale. d) Le texte anglais original.

MESURES

Nous mesurâmes deux choses : la vitesse d'exécution et la précision. Les mesures de cette dernière étaient des observations faites par des instructeurs experts qui notèrent pour chacune des 12 étapes de la tâche selon l'échelle suivante : pas d'erreur, erreur mineure (les hommes pouvaient corriger eux-mêmes leur erreur), ou erreur majeure (les hommes ne pouvaient continuer leur travail sans l'intervention de l'observateur). Pour chaque condition linguistique, il y eut 6 équipes de 3 hommes. Les résultats furent comparés à ceux de techniciens américains utilisant le manuel.

Les résultats de l'expérience sont les suivants : (tableau I)

Nature des textes	Erreurs		
	aucune	mineures	majeures
Traduction contrôlée en vietnamien	73,1	21,3	5,6
Traduction free-lance en vietnamien	40,3	55,5	4,2
Traduction commerciale en vietnamien	11,0	52,0	37,0
Anglais (sujets vietnamiens)	40,7	39,6	20,6
Anglais (sujets américains)	73,2	26,7	0,0

On peut tirer deux conclusions intéressantes de ces résultats. D'abord, il apparaît qu'il y a une forte différence entre le travail réalisé dans sa propre langue ou dans une autre. Les vietnamiens obligés d'utiliser l'anglais agissent beaucoup moins bien que les américains qui travaillaient avec le même texte, et pourtant les vietnamiens avaient appris l'anglais de façon convenable et avaient été formés comme techniciens dans cette langue. En outre, la qualité du texte traduit eut une forte influence sur leur comportement. La traduction la meilleure produisit des résultats presque aussi bons que le texte original pour les américains alors que les traductions les moins bonnes donnèrent des résultats comportant des erreurs majeures beaucoup plus fréquentes. Bien que ce type d'évaluation soit plus coûteux et plus long à obtenir que les autres méthodes d'évaluation des traductions comme l'utilisation d'épreuves de lecture ou l'analyse de traduction de retour [vers l'anglais], nous pensons que c'est la façon la plus valide de s'assurer de la qualité de la traduction. Autant que nous sachions, ceci est la seule expérience qui ait cherché et trouvé une relation entre la qualité de la traduction et les performances.

On peut noter en outre que les mesures de vitesse se révélèrent non significatives dans cette expérience à cause de l'incapacité absolue de certains sujets à faire le travail avec la traduction la plus mauvaise.

LA TRADUCTION INFORMATISÉE

Quelques expériences récentes (Klare et coll., 1972; Sinaïko et Klare, 1972, 1973) illustrent un aspect différent mais parent des relations entre ergonomie et culture. Ces études sont issues des développements récents dans le domaine de la linguistique computationnelle, domaine d'application de la technologie informatique à l'analyse de la langue naturelle. L'une de ces applications est la traduction automatique. Bien que la traduction par ordinateur se soit développée depuis au moins 15 ans, et qu'il y ait au moins un système opérationnel qui traduise régulièrement le russe en anglais, très peu a été fait pour mesurer la qualité de la traduction automatique. Quelle est la qualité de la traduction automatique ?

PROTOCOLE

Notre approche a consisté à mesurer la lisibilité et la compréhension des traductions en supposant que la lisibilité était corrélée avec la qualité. Ces méthodes - notons-le - sont générales. Elles sont applicables à presque tout texte traduit ou original.

Plus précisément, nous avons construit et fait passer des épreuves de savoir et de lecture : une épreuve peu connue de lisibilité, connue sous le nom de "cloze procedure" (Klare et coll., 1972; Taylor, 1953), des échelles d'évaluation de la compréhension du texte et des mesure de la vitesse de lecture.

Le document traduit était un texte d'instruction, un texte courant dans l'U.S. Air Force sur le vol aux instruments et une instruction opérationnelle de la Marine intitulé "prévention des accidents de personnes". Des extraits non traduits d'une longueur de 500 mots dans le texte original en anglais, constituaient le document de référence. Des sujets américains et vietnamiens, ces derniers ayant été formés en anglais, subirent les épreuves avec le texte original. La deuxième situation était réalisée grâce à une traduction en vietnamien réalisée par les meilleurs traducteurs humains. En fait, certains de ces hommes avaient produit la meilleure traduction utilisée dans l'expérience précédente de maintenance d'hélicoptère. La troisième et la quatrième condition consistaient en un texte traduit en vietnamien par ordinateur. Dans le premier cas, nous avons utilisé des traductions brutes non révisées; dans le dernier cas, la traduction par ordinateur avait été révisée.

Les sujets furent 88 élèves, pilotes de l'U.S. Air Force qui étaient familiers avec le matériel de vol aux instruments, 172 élèves, pilotes vietnamiens qui étaient familiers avec la version anglaise du texte, 57 aspirants de U.S. Navy qui n'avaient pas vu le texte, mais qui avaient étudié le sujet de la prévention des accidents de personnes, et 141 aspirants de la marine vietnamienne qui avaient subi un entraînement analogue à celui des américains. Les sujets vietnamiens reçurent au hasard l'une des 3 traductions. Les américains ne lurent naturellement que le texte anglais dans les 2 cas.

RESULTATS

Les résultats des expériences de lisibilité montrèrent que les traductions réalisées par des bilingues hautement compétents étaient meilleures que la meilleure des traductions par machine. Par exemple, si l'on prend comme critère les épreuves de compréhension à la lecture, les résultats moyens des pilotes vietnamiens étaient de 66% pour la traduction humaine, de 57% pour la traduction automatique révisée, et 41% pour la traduction

automatique non révisée. Un résultat inattendu fut que les sujets vietnamiens réalisèrent leurs meilleurs résultats (69%) avec le texte anglais. Plus encore, plus le document était techniquement complexe, plus grande était la perte de compréhension dans la traduction informatisée. Par exemple, l'épreuve de lecture donnait en moyenne 62% pour la traduction humaine du texte le plus difficile et 18% pour la traduction automatique non révisée du même passage. Une autre mesure, la vitesse de lecture, ne permet pas de différencier les 3 types de traduction en vietnamien. Cependant, les sujets lisant l'anglais comme deuxième langue, furent beaucoup plus lents. Finalement, quand le texte devient beaucoup plus compliqué techniquement, les vitesses de lectures diminuèrent en rapport.

La "cloze procedure" est une épreuve très sévère de compréhension de la lecture car elle évalue la compréhension de la structure aussi bien que le sens. Cette épreuve permet aussi de différencier les trois traductions, et dans le même ordre. Ces épreuves de compréhension furent plus basses (20%) pour les vietnamiens lisant le texte original anglais par rapport aux résultats avec la traduction humaine (53%) avec la traduction automatique révisée (46%) et la traduction automatisée brute (33%). Enfin, les évaluations subjectives de compréhension furent les plus élevées pour les traductions automatiques révisées et le texte anglais.

CONCLUSION

En conclusion, deux considérations générales peuvent être développées à propos de la qualité de la traduction par ordinateur. D'abord, la meilleure traduction automatique révisée s'est révélée excellente, mais n'était pas aussi lisible que le résultat du travail d'un bon traducteur humain professionnel. Enfin, le document technique devient de moins en moins lisible en traduction, au fur et à mesure que sa complexité s'accroît, en particulier, pour les traductions automatiques non révisées.

DIFFERENCES CULTURELLES DE CAPACITES

Bien qu'elles soient en relation avec le langage, les mesures de capacités et d'aptitudes doivent être examinées pour elles-mêmes, car elles peuvent être différentes chez les gens ayant des cultures différentes. Au cours de l'expérimentation sur la maintenance des hélicoptères, nous avons observé un problème chez les techniciens vietnamiens : quand ils en arrivaient à l'un des dessins techniques, ils paraissaient avoir des difficultés d'interprétation. Cela conduisit l'un de mes collègues, Georges Guthrie, à proposer une nouvelle expérience pour essayer d'évaluer quelques-unes des capacités non verbales des vietnamiens. L'hypothèse de Guthrie était que, peut-être, les sujets vietnamiens n'avaient

pas les mêmes capacités perceptives que les américains pour interpréter les représentations graphiques. Pour évaluer cette idée, nous fîmes subir deux types d'épreuves à des groupes de techniciens vietnamiens et américains (Guthrie, Sinaïko et Brislin, 1974). D'abord, nous avons présenté une batterie de 11 épreuves mesurant des capacités spatiales et numériques variées (Tableau 2), 82 vietnamiens et 31 américains subirent ces épreuves.

Tableau 2 : Description de la batterie de tests (d'après French, Ekstrom et Price, 1963), administrée aux techniciens d'hélicoptères vietnamiens et américains. Le tableau donne la liste des tests, le "facteur" testé et le temps limite accordé.

Ensuite, nous avons fait subir une épreuve expérimentale développée par Hudson dans son travail avec les africains (Hudson, 1960, 1968) pour évaluer leurs capacités à interpréter des représentations graphiques à 2 dimensions. 18 sujets américains et 18 vietnamiens passèrent cette dernière épreuve. Toutes ces épreuves étaient non verbales, et soi-disant "non culturelles". La figure 5 montre 6 exemples des tests de Hudson. Les sujets avaient seulement à indiquer la cible du javelot du chasseur.

Fig. 5 : Test de Hudson. Les 6 figures de Hudson élaborées pour les mineurs d'Afrique du Sud représentent un chasseur le bras droit levant sa sagaie, et en face une gazelle. Les dimensions et l'emplacement de ces 2 personnages sont fixes. Entre eux apparaissent un éléphant et un arbre de petites dimensions (toujours identiques) et dont les distances sont les mêmes sauf dans 1 des 6 figures. La variable essentielle est l'existence ou non d'une route diversement orientée ou d'un ou plusieurs monticules sur l'un desquels apparaissent éléphant et arbre. La question est de savoir quel animal vise le chasseur.

Constatation. Bien que les résultats détaillés soient parus ailleurs (Guthrie, Brislin, Sinaïko, 1971), quelques remarques peuvent être intéressantes à reprendre ici. Les vietnamiens obtinrent des résultats significativement plus élevés que les américains pour 2 épreuves (addition numérique et souplesse de structuration). Pour 5 épreuves (orientation spatiale, vitesse de perception, connaissance mécanique, connaissance des outils), les américains eurent des résultats significativement meilleurs. Pour les 5 épreuves restantes de la batterie, il n'y avait pas de différence entre les 2 groupes. L'épreuve d'interprétation graphique (les figures de Hudson) produisit des résultats cohérents avec les autres. Sur 108 réponses des sujets vietnamiens, 37% étaient erronées selon les critères occidentaux, alors que 9% étaient mauvaises chez les américains.

Une erreur dans la construction de l'épreuve a peut-être été faite inconsciemment chez ceux qui ont construit l'épreuve psychologique, et peut rendre compte d'une partie des différences dans les mesures de capacité alors, qu'en fait, il n'y avait pas de différence. La fig. 6 montre deux épreuves pour la connaissance des outils. Les 2 figures de gauche sont les figures de base. Le sujet doit choisir A, B ou C comme s'associant à la figure de base. La figure du bas représentant un démonte-pneu comme figure de base, n'a été accouplée correctement que par 38% des sujets vietnamiens, alors que 98% des américains donnèrent la bonne réponse. La figure de base du haut fut accouplée correctement par 95% et 100% des 2 groupes respectivement. L'examen des 2 ensembles de figure montre une raison probable de ces différences. L'artiste dessinant d'abord pour un public occidental, n'a pas considéré les différences d'échelle qui ne sont pas un problème pour un observateur américain. [Je me demande aussi si les américains ne sont pas beaucoup plus familiers avec le démonte-pneu et les écrous de fixation des jantes que les vietnamiens qui ne possédaient pas de voiture avant d'être employés à la maintenance d'hélicoptères et qui n'en possédaient peut-être même pas pendant leur emploi de maintenance, du fait de salaires inférieurs].

CONCLUSIONS. Nos conclusions et recommandations pour la mesure des capacités non verbales sont :

- Leurs illustrations peuvent présenter de grandes difficultés pour des lecteurs non occidentaux dans un nombre de cas beaucoup plus élevé que l'on ne le croit habituellement.
- Il existe un nombre croissant de résultats - confirmés par nos épreuves - qui montrent que les gens de cultures différentes emploient des conventions différentes pour représenter les 3 dimensions de l'espace dans une figure à deux dimensions.
- Si les résultats obtenus dans nos épreuves de connaissance mécanique sont valides, les vietnamiens et autres mécaniciens [de la même région] peuvent avoir des difficultés à choisir et à utiliser les outils corrects [conclusion fautive à mes yeux car devant les outils réels, la question critique de la représentation graphique disparaît].
- Les déficits de perception de structures spatiales peuvent probablement être éliminés par la formation comme cela a été fait avec succès pour des groupes non occidentaux [à encore, il y a confusion entre structures spatiales et représentations de structures spatiales].

RESUME

Les points essentiels qui peuvent être retenus de cette étude sont les suivants :

- Il semble qu'il y ait quelques barrières culturelles pour l'utilisation et la maintenance d'équipements complexes. Quand un équipement est conçu pour un usage multinational, les ergonomistes doivent prendre en considération quelques variables culturelles importantes :

la façon dont les gens apprennent, leur attitude vis-à-vis de la maintenance et de la réparation, leur taille et leur force [ce n'est pas culturel !!!], et la façon dont ils perçoivent la représentation graphique [on remarquera que seule la dernière recommandation est en relation directe avec le contenu du texte].

- Les facteurs linguistiques sont très importants et malheureusement, on les a négligés. Il y a essentiellement trois moyens pour traiter les problèmes linguistiques : a) enseigner à l'utilisateur votre langue, mais en sachant que c'est lent et coûteux; b) traduire votre langue dans celle de l'utilisateur, mais en sachant que c'est lent, coûteux et sujet à l'erreur; c) éliminer la dépendance du langage en réduisant la nécessité de lire. Il y a quelques techniques prometteuses de traduction automatique, mais elles sont loin d'être utiles sur le plan opérationnel aujourd'hui (1975) [et pas plus 16 ans après, en 1991]. La qualité de la traduction est liée à la qualité du travail et parfois de façon extrêmement précise comme dans certains de nos résultats. Une bonne traduction produit un meilleur travail.

- Il peut y avoir des différences de compétences ou d'aptitudes entre les groupes culturels. Ils doivent être connus et mesurés avant de livrer des machines pour d'autres parties du monde que celles où elles ont été conçues.

Quelques suggestions générales pour l'ergonome-chercheur travaillant dans des situations transculturelles peuvent être formulées ainsi :

- a) Une bonne pratique ergonomique est toujours importante, mais elle doit être renforcée dans les situations transculturelles. Ne pensez pas que des principes de conception ou de formation qui se sont montrés utiles dans un pays, soient également valides dans un autre. Cela est d'autant plus important que les différences culturelles sont plus fortes.
 - b) Il y a des informations utiles dans le savoir accumulé de l'anthropologie culturelle et les ergonomistes doivent se familiariser avec ce savoir.
 - c) De même, il existe un trésor d'expériences non scientifiques chez les hommes d'affaires et autres qui ont travaillé dans des conditions qui leur furent d'abord étrangères. Bien que ces informations ne puissent se substituer aux résultats obtenus dans des conditions soigneusement contrôlées, elles n'en sont pas moins intéressantes.
 - d) Il y a un besoin urgent d'accroître les expériences en situations transculturelles.
-

SUCHMAN L.A. (1987) Plans and situated actions, the problem of human-machine communication CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS - CAMBRIDGE U.K. 203 p.

PREFACE

Thomas GLADWIN (1964) a écrit un brillant article mettant en contraste la méthode de navigation employée en pleine mer par les Truks et celle selon laquelle les Européens naviguent. Il souligne que le navigateur européen commence par un plan - un parcours - - qu'il a construit selon des principes universels et qu'il conduit son voyage en tenant compte de ce plan pour chaque déplacement. Ses efforts, pendant tout son voyage, sont dirigés vers le maintien de l'itinéraire. Si un événement inattendu se produit, il doit d'abord modifier son plan, puis répondre selon ce dernier. Le navigateur Truk part avec un objectif plutôt qu'un plan. Il s'oriente vers son objectif et répond aux circonstances qui se présentent de façon ad hoc. Il utilise les informations fournies par le vent, les vagues, le temps, les courants, la faune, les étoiles, les nuages, le son de l'eau sur les flancs du navire, et il pilote en conséquence. Son effort est orienté vers ce qui paraît nécessaire pour atteindre son objectif. Si on l'interroge, il peut désigner son objectif à tout moment, mais ne peut décrire son trajet (Berreman, 1966, p. 347).

Ce livre porte sur les 2 vues alternatives de l'intelligence humaine et de l'action orientée représentées ici par les navigateurs Truk et européen. Le navigateur européen peut servir d'exemple pour le modèle dominant des sciences cognitives, celui de l'action intentionnelle, pour des raisons qui sont implicites dans la dernière phrase de la citation ci-dessus. C'est-à-dire que si le navigateur Truk doit être fortement pressé de nous dire comment il dirige véritablement son trajet, le compte-rendu comparable de l'euro péen paraît déjà disponible sous la forme du plan-même qui est supposé conduire ses actions. Alors que l'objectif du navigateur Truk est clair depuis le début, son trajet réel est contingent par rapport aux circonstances particulières qu'il ne peut anticiper. Le plan de l'euro péen en contraste dérive des principes universels de navigation, et est fondamentalement indépendant des exigences de sa situation particulière.

Compte-tenu de ces exemples contrastés, il y a au moins trois conséquences différentes que nous pouvons tirer pour l'étude de l'action intentionnelle.

D'abord, nous pouvons penser qu'il y a, en fait, différentes façons d'agir, qui sont diversement favorisées selon les cultures. La façon d'agir de façon intentionnelle est apprise et sujette à des variations culturelles. La culture européenne favorise la pensée abstraite, analytique, l'idéal étant de raisonner sur des situations particulières à partir de principes généraux. Les Truks, au contraire, n'ayant pas de telles obligations idéologiques, apprennent un ensemble cumulatif de réponses concrètes, incorporées aux situations, et ils sont guidés par la sagesse des souvenirs et de l'expérience acquis aux cours d'années de voyages réels. Dans les pages qui suivent, je démontrerai, cependant, que toute activité, même la plus analytique, est fondamentalement concrète et incorporée. Ainsi, bien qu'il y ait certainement une relation importante entre les idées sur l'action et les façons d'agir, la première interprétation de l'exemple de la navigation risque de confondre la théorie et la pratique.

Autrement dit, nous pouvons affirmer que le fait que nos actions soient ad hoc ou planifiées, dépend de la nature de notre activité et du degré de notre compétence. Nous pouvons opposer les activités instrumentées, orientées vers un but avec les activités créatives ou d'expression, ou bien le comportement du novice à celui de l'expert. Diviser les choses selon ces lignes paraît cependant violer de façon importante l'exemple de la navigation. Il est clair que les Truks se situent dans une action instrumentée en allant d'une île à l'autre, et il est non moins clair que le navigateur européen a confiance dans sa carte, quel que soit son degré de compétence.

Finalement, la position à prendre - et celle que j'adopterai ici - pourrait être que, même planifiées, les actions intentionnelles sont inévitablement des actions situées. Par actions situées, je veux dire des actions simples prises dans le contexte de circonstances particulières et concrètes. En ce sens, on peut démontrer que nous agissons tous comme les Truks, bien que beaucoup d'entre nous parlent comme des Européens. Nous devons agir comme des Truks parce que les circonstances de nos actions ne sont jamais tout à fait prévues et sont en perpétuel changement. En conséquence, nos actions, même si elles sont systématiques, ne sont jamais planifiées dans le sens fort que lui donnent les sciences cognitives. Au mieux, les plans sont plutôt considérés comme une ressource faible pour ce qui est essentiellement une activité ad hoc. C'est seulement quand on nous presse de rendre compte de la

rationalité de nos actions que nous évoquons l'aide d'un plan, compte tenu de notre culture européenne. Quand ils sont conçus à l'avance, les plans sont nécessairement vagues, car ils doivent tenir compte de contingences imprévisibles des situations particulières. Reconstitués a posteriori, les plans laissent échapper systématiquement les détails particuliers qui caractérisent les actions situées et ne retiennent que ceux des aspects de nos actions qui peuvent être considérés comme en accord avec le plan.

La troisième conséquence n'est - me semble-t-il - pas seulement une alternative aux deux autres, mais est différente dans sa nature et un peu plus sérieuse. Il s'agit de mettre en cause, non seulement l'adéquation de nos distinctions selon les dimensions de la culture, le type d'activité ou le degré de compétence, mais la productivité réelle de nos prémisses selon lesquelles les représentations de l'action tels que les plans peuvent être une base pour rendre compte des actions dans une situation particulière. Comme cette troisième conséquence est fondamentale, et non parce qu'il n'y a aucune vérité dans les deux autres, j'adopte l'idée que les actions sont d'abord situées et que les actions situées sont essentiellement ad hoc, comme point initial de mes recherches.

[Cela ressemble beaucoup à la position de Theureau qui considère comme inutile de prendre en considération le travail prescrit ou souhaitable, au moins, de le rejeter dans le domaine des caractéristiques de la situation. En fait, on verra, plus loin, le rôle de la communication au travail. Or, beaucoup de gens dans la hiérarchie de l'entreprise, prennent position au nom du travail prescrit - du plan - et on ne peut dialoguer avec eux sur la seule base du travail réel - de l'action située - sous peine de graves malentendus, compte tenu de l'importance sociale des deux positions].

La représentation de l'action dont l'exemple est le navigateur européen, est maintenant matérialisée dans la conception des machines intelligentes. Dans ce livre, j'examine une machine de ce type comme une façon de découvrir les forces et les limites de la vue générale que sa conception matérialise. La vue selon laquelle l'action orientée vers un but est déterminée par les plans, est profondément enracinée dans les sciences humaines occidentales [et asiatiques ?] comme le modèle correct de l'acteur rationnel. La forme logique des plans les rend attirants pour construire un modèle computationnel de l'action dans la mesure où les domaines consacrés à ce que l'on appelle maintenant sciences cognitives, l'analyse et la synthèse des plans constituent effectivement l'étude de l'action. Ma propre divergence est cependant que, quand nous étudions l'action humaine, nous ignorons à tort les navigateurs Truks. Quand nous considérons la façon dont l'Européen navigue, la naturelle essentielle de l'action,

qu'elle soit planifiée ou non, est d'être située. De ce fait, il nous incombe d'étudier et de commencer à trouver des moyens pour décrire le système Truk.

C'est une injonction des études sociales de la science d'esquiver tout intérêt pour la validité des produits de la science en faveur d'un intérêt pour leurs modes de production. Quoique je sois habituellement d'accord avec cette injonction, mon étude de l'un des modèles dominants de l'action humaine dans les sciences cognitives est intéressée de façon avouée et sans timidité. Cela veut dire que je considère qu'il existe une réalité de l'action humaine au-delà des modèles de la science cognitive et de mes propres réflexions qui essaient les uns et les autres d'en rendre compte. Dans ce sens, je ne me contente pas d'examiner le modèle de la science cognitive avec l'absence de passion d'une anthropologue de la science non engagée. Je l'examine à la lumière d'une description alternative de l'action humaine, description qui me passionne et que j'essaie de clarifier au cours de cette même démarche.

REMERCIEMENTS

La plus grande contribution individuelle à ce projet a été la combinaison de temps, de liberté de travailler, de la confiance dans le résultat et de soutien intellectuel accordé par J.S. Brown, patron du laboratoire des systèmes intelligents du Centre de Recherche Xerox de Palo Alto. Lui et ses collègues ont nourri mon évaluation lentement progressive des sciences cognitives et des disciplines qui y sont rattachées ... Finalement, mes conversations avec Stan Rosenshein dans le Centre d'Intelligence Artificielle chez SRI sur son idée d'"automates situés" m'a ouvert encore une autre fenêtre sur le problème qui concerne la façon dont la communauté propose de comprendre l'action ...

Dans mon propre domaine de l'anthropologie ... en particulier au début, le projet a bénéficié grandement de discussions vivantes avec le laboratoire d'analyse des interactions à l'Université de l'Etat du Michigan.

Je suis reconnaissante à Hubert Dreyfus et à John Gumperz, membre du jury à l'Université de Californie à Berkeley ... et à Gérald Berreman qui donne dans sa propre carrière d'anthropologue, un exemple de ce que peut -être l'éthique

universitaire. Trouvant mon travail de plus en plus étrange et exotique, il est resté un soutien sans failles.

1 - INTRODUCTION

La fameuse assimilation de l'anthropologie à ce qui nous est exotique est donc, essentiellement, un moyen pour écarter l'impression banalisante de familiarité grâce à laquelle nous est caché le caractère mystérieux de notre propre capacité à nous mettre en rapport les uns avec les autres. (Geertz, 1973, p. 14)

Le problème de la compréhension partagée ou de l'intelligibilité mutuelle a défini le champ des sciences sociales depuis 100 ans. D'un côté, l'interprétation des autres a été le travail du chercheur en sciences sociales : rendre compte de la signification des actions humaines est, après tout, le rôle principal de l'anthropologie ethnographique. D'un autre côté, comprendre l'intelligibilité mutuelle des actions comme activité banale pratique des membres d'une société est, dans une large mesure, le problème du chercheur en sciences sociales ou la matière de son travail. Rendre compte de cette recherche est rendre compte des fondations de l'ordre social.

Alors que l'intelligibilité mutuelle concerne exclusivement l'action humaine, nous disposons maintenant d'une technologie qui a apporté avec elle l'idée qu'en utilisant les machines, nous interagissons avec elles. La notion d'"interaction homme-machine" pénètre déjà les discussions techniques et populaires sur les calculateurs, qu'il s'agisse de leur conception ou de leur usage. Dans les débats relatifs à des problèmes particuliers de conception et à l'usage des machines interactives cependant, aucune question n'est posée au sujet de la base de l'idée même d'interaction homme-machine. Or, les développements récents dans les sciences sociales au sujet des fondations de l'interaction humaine, ont une influence remarquablement faible dans la discussion sur les machines interactives.

Les chapitres suivants examinent la conception de l'action intentionnelle et, par conséquence, de l'interaction, conception qui sous-tend la conception des machines interactives. Ma préoccupation centrale dans cette recherche est une nouvelle manifestation du vieux problème de l'intelligibilité mutuelle, c'est-à-dire de la relation

entre le comportement observable et les processus qui ne sont pas atteignables par l'observation directe, et qui rendent le comportement significatif. Pour les recherches cognitives, les processus cruciaux sont essentiellement cognitifs, situés dans la tête de l'acteur, et comprend la formation et l'effet des croyances, des désirs, des intentions, etc ... Pour les recherches sociales, les processus cruciaux sont interactifs et circonstanciels, situés dans les relations entre acteurs, et entre les acteurs et les situations dans lesquelles ils se trouvent. Dans les deux cas, le problème des actions significatives aboutit à remarquer que le comportement est nécessairement sujet à une infinité de descriptions du sens et de l'intention, et que le sens et l'intention peuvent s'exprimer grâce à un nombre infini de comportements. Que l'arbitre final de la signification de l'action soit considéré comme étant lié à des processus psychologiques personnels, ou qu'il soit le fait d'un mécanisme collectif, la question à résoudre - ce qui constitue une action intentionnelle et comment elle est comprise - reste la même.

La nouvelle manifestation de cette question concernant la nature de l'action intentionnelle et son interprétation naît de la recherche sur l'intelligence des machines. Théoriquement, le but de cette recherche est un modèle computationnel du comportement intelligent qui ne donne pas seulement le bon comportement à la suite d'une indication donnée, mais qui le fait en simulant les processus cognitifs humains. En pratique, le but est seulement une machine qui, compte tenu d'une entrée donnée, produit un comportement utile et adapté à la situation considérée. Dans les deux cas, la mesure où la correction et l'appropriation du comportement signifient que le comportement apparaît comme rationnel aux yeux d'une autre, la mesure du succès est, au fond, de type interactif.

Pour le moment au moins, la question des critères théoriques ou pratiques de l'adéquation de l'intelligence de la machine devient discutable du fait du problème inclus dans la construction d'une machine qui ne ferait même que sembler se comporter de façon intentionnelle et intelligente, au moins en dehors des domaines les plus fortement déterminés. Peut-être que la résistance de l'action significative à la modélisation en l'absence d'une compréhension profonde, nous protège contre une fausse impression de succès théorique. En tout cas, mon but n'est pas de résoudre la question de savoir si oui ou non, l'intelligence artificielle est possible, mais plutôt de clarifier certaines des difficultés qui existent dans le projet de construire des machines intelligentes, interactives comme moyen de contribuer à notre compréhension de l'intelligence humaine et de l'interaction.

Tout outil humain repose sur et concrétise une conception sous-jacente de l'activité pour la réalisation de laquelle il est conçu. En conséquence, on peut considérer cet outil comme un moyen d'évaluer les limites de la conception sous-jacente. Dans ce livre, j'examine un outil reposant sur un modèle du type planification de l'action humaine. Ce modèle considère le plan comme quelque chose situé dans la tête de l'acteur et qui conduit son comportement. En contraste, je considère que les outils construits sur le modèle de la planification confondent les "plans" et les "actions situées", et je recommande à la place une image des plans comme des formulations des conditions précédentes, et des conséquences de l'action qui rendent compte de l'action de façon plausible. Comme moyens de parler des actions, les plans en tant que tels, ne déterminent pas le cours réel d'une action située, ni ne peuvent la reconstruire de façon efficace. Alors que, pour l'action pratique, cette limitation des plans n'est pas pertinente, elle est cruciale pour la science de l'action pratique. Si nous sommes précisément intéressés par l'action située elle-même, nous devons regarder comment les acteurs utilisent les ressources que fournit une occasion particulière - y compris, mais de façon non exclusive - des formulations comme les plans, pour construire progressivement le but et l'intelligibilité de leur action.

Je vais commencer par une description de l'interaction et de la communication - j'utiliserai ces deux termes de façon interchangeable - [ce qui est très discutable]. Cette description repose sur le concept de l'intelligibilité mutuelle des actions. Je recherche la base qui me permet de commencer à parler d'interaction entre humains et machines. Le chapitre 2 introduit la notion d'outils interactifs et sa relation fondamentale avec certaines propriétés des calculateurs. Le chapitre 3 examine une représentation des plans comme bases de l'action et de la communication, représentation qui est celle des concepteurs des machines interactives d'intelligence artificielle, alors que les chapitres 4 et 5 présentent des vues alternatives de l'action et de la communication comme situées, considérations issues des développements récents dans les sciences sociales. Finalement, les chapitres 6 et 7 offrent une analyse des rencontres entre utilisateurs novices d'une machine et d'un système informatique qui a pour but d'être intelligent et interactif. Le but de cette étude de cas n'est pas de critiquer cette conception particulière, mais de considérer la conception comme la réification de certaines prémisses concernant l'action intentionnelle. La tâche consiste à articuler ces prémisses pour voir si elles réussissent comme bases explicatives pour la communication homme-machine et comment elles échouent afin d'explorer les implications de leurs succès et de leurs échecs, à la fois pour la conception de la

communication homme-machine, et pour donner une explication générale de l'action intentionnelle et de l'intelligibilité mutuelle.

2 - LES MACHINES INTERACTIVES

- ... p. 8. A la même époque, Julien de la Mettrie publie "L'homme-machine" (1748) livre dans lequel il veut montrer que la vie caractéristique des êtres humains est le résultat de leur structure physique, plutôt que ce soit quelque chose d'inhérent à leur substance matérielle ou bien une force immatérielle. Les cognitivistes d'aujourd'hui maintiennent l'idée première de la Mettrie vis-à-vis de la pensée en soutenant que la pensée ne doit pas être considérée comme matérielle ou immatérielle, mais plutôt comme une structure que l'on peut abstraire et matérialiser dans un grand nombre de structures physiques. En d'autres mots, l'intelligence n'est qu'incidemment concrétisée dans la neurophysiologie du cerveau humain. Ce qui est essentiel dans l'intelligence peut être abstrait d'un substratum particulier - quoique hautement efficace -. Cette considération sépare le raisonnement et l'intelligence de ce qui est purement humain et ouvre la voie à la construction de machines intelligentes.

La préoccupation des sciences cognitives par rapport à la pensée dans ce sens abstrait est de restaurer le sens dans les explications psychologiques. Au début du siècle, la méthode reconnue pour étudier la vie mentale humaine était l'introspection et comme l'introspection n'était pas conforme aux canons naissants de la Science, l'étude de la cognition semblait condamnée sans recours à ne pas être scientifique. En réaction avec cette perspective, les behaviouristes affirmaient que toute action humaine devait être compréhensible en termes de relations observables, descriptible de façon mécaniste, entre l'organisme et son environnement. En d'autres mots, dans le but de transformer les études cognitives en science, l'étude de la cognition comme étude de quelque chose de différent du comportement observable fut effectivement abandonnée comme courant principal de la psychologie.

La science cognitive fut, de ce point de vue, un effort pour ramener la pensée dans l'étude de l'action humaine, tout en préservant la référence scientifique. Le courant cognitiviste reprend en compte des constructions mentales comme les croyances, les désirs, les intentions, les symboles, les idées, les schémas, les projets et la résolution de problèmes. De nouveau, les intentions humaines deviennent la base de la psychologie cognitive, mais cette fois sans la spéculation effrénée de l'introspection. L'étude de la cognition est étudiable empiriquement, non pas grâce à une stricte

adhésion au behaviorisme, mais grâce à l'utilisation d'une nouvelle technologie, l'ordinateur.

Le sous-champ des sciences cognitives le plus intéressé par l'ordinateur est celui de l'intelligence artificielle. Cette dernière est née quand les avancées de la technologie informatique furent reliées aux développements des théories neurophysiologiques et mathématiques de l'information. L'exigence de la modélisation informatique comme une "psychologie du traitement de l'information", semblait, à la fois fournir une signification théorique et un contrôle qui permettrait la poursuite d'une science de phénomènes mentaux inaccessibles autrement. Si la théorie des processus mentaux sous-jacents pouvait être modélisée sur l'ordinateur et produire ainsi le comportement attendu, la théorie pourrait être considérée comme ayant réussi au moins une épreuve préliminaire de sa validité psychologique.

La stratégie cognitiviste est d'injecter une opération mentale entre le stimulus de l'environnement et la réponse comportementale. Pour l'essentiel, elle déplace les causes de l'action de l'environnement qui agit sur l'acteur aux processus qui peuvent être abstraits pour l'informatique et qui se trouvent dans la tête de l'acteur. La prémisses essentielle de la science cognitive est - de ce fait - que les gens - en tout type de "connaisseurs" - agissent à partir de représentations symboliques : une sorte de code cognitif, situé physiquement dans le cerveau, et sur lequel se réalisent les opérations pour produire des effets tels que "la croyance que p" qui produit à son tour des comportements compatibles avec ces états mentaux. La relation des stimuli de l'environnement à ces états mentaux d'un côté et des états mentaux au comportement d'autre part, demeure profondément problématique et largement débattue (Fodor, 1983, Pylyshin, 1974, 1984; Stick, 1983). Il existe un accord parmi tous les participants aux sciences cognitives selon lequel la cognition n'est pas seulement analogue à l'informatique, mais qu'elle est véritablement computationnelle. Il n'y a pas de raison, en principe, pourquoi il n'y aurait pas de fonctionnement computationnel de la pensée, et il n'y a donc pas de raison a priori de tracer une frontière de principe entre les personnes considérées comme des "processeurs d'information" ou des "manipulateurs de symboles", ou selon Georges Miller, des "informavores" (Pylyshin, 1984) et certains ordinateurs.

L'idée selon laquelle l'intelligence est une manipulation de symboles qui trouve une application pratique dans les soi-disants systèmes experts qui structurent et traitent de grandes quantités de données bien formulées et dans les robots industriels qui réalisent

des tâches de routine, répétitives d'assemblage et de contrôle. Les systèmes experts - qui sont essentiellement des programmes sophistiqués qui manipulent des structures de données en fonction de règles d'inférence que l'on pense utilisées par les experts - ont un accès faible "périphérique" au monde dans lequel ils se trouvent, l'entrée est le plus souvent un clavier qu'utilise un opérateur. Les robots industriels - dispositifs hautement spécialisés sous contrôle informatique, conçus pour réaliser de façon autonome une tâche physique unique et répétitive - ont un appareil sensori-moteur relativement plus développé que les systèmes experts, mais les succès des robots sont encore limités aux activités spécialisées dans des conditions contrôlées. Dans les deux cas, les systèmes peuvent traiter de grandes quantités d'informations codées, posséder des relations contenant une syntaxe d'une grande sophistication et une haute complexité dans des domaines très circonscrits. Mais dès qu'il s'agit d'une relation directe avec l'environnement ou d'un raisonnement pratique, quotidien concernant la signification des événements dans le monde environnant, il y a un accord général que l'état actuel du savoir dans le domaine des machines intelligentes n'a pas encore atteint les capacités cognitives élémentaires d'un enfant normal de 5 ans ...

L'idée de l'interaction Homme-ordinateur ...

Des machines qui s'expliquent ...

p. 25 ... Plus récemment, le caractère inévitable des difficultés de communication et l'importance des remèdes permettant une "interaction aisée", ont été réintroduits dans l'effort de communication entre l'homme et la machine par Hayes et Reddy (1983). Ils remarquent que :

"Pendant une conversation, il n'est pas rare que les gens se comprennent mal ou ne se comprennent plus. De telles défaillances dans la communication ne provoquent pas habituellement la rupture de la conversation. Les participants sont le souvent capables de résoudre la difficulté en utilisant un sous-dialogue court et clarifiant, et ils continuent leur conversation là où ils l'avaient laissée. Les systèmes informatiques actuels sont incapables de participer à de tels dialogues de clarification, ou de résoudre les difficultés de communication d'une autre façon. De ce fait, quand de telles difficultés se produisent, un système de dialogue avec l'ordinateur n'est pas en état de continuer la conversation, cela termine la communication de façon totale. Cette fragilité est très différente de la robustesse du dialogue interhumain".

Hayes et Reddy continuent en recommandant de faire un pas pour améliorer l'interaction homme-ordinateur en incorporant - à partir de la conversation humaine - des conventions destinées à détecter et à réparer les malentendus. Ils reconnaissent toutefois que leurs recommandations sont incapables d'améliorer la communication au-delà des situations les plus simples, c'est-à-dire la consultation d'un annuaire ou la réservation de places. Pourquoi en est-il ainsi ? Qu'en est-il de la nature des limites de la communication homme-machine et de la nature et de l'étendue de la robustesse de l'interaction humaine est le sujet des prochains chapitres.

3. PLANS

"Une fois que le navigateur européen a construit son plan d'opérations et qu'il dispose des ressources technologiques convenables, l'exécution et le suivi de sa navigation peuvent être accomplis avec un minimum de pensée. Il a seulement à exécuter de façon essentiellement mécanique les étapes que lui dictent sa formation et sa synthèse initiale de planification" Gladwin, 1964 [Il s'agit naturellement d'une description erronée. La "formation" implique toutes les activités situées que l'on note dans les courses de skipper].

p. 28 Ce chapitre passe en revue le modèle de planification de l'action intentionnelle et de la compréhension partagée. Ceux qui adoptent le modèle de planification comme base de l'interaction entre les gens et les machines tiennent compte de trois théories sur l'intelligibilité mutuelle des actions 1) Le modèle de planification est dérivé des plans et identifie le problème de l'interaction comme leur reconnaissance et leur coordination 2) la théorie de l'acte de parole qui rend compte du caractère reconnaissable des plans et des intentions en proposant des règles conventionnelles pour les exprimer et 3) l'idée de fonds partagée de savoir comme source commune qui se trouve derrière toute action individuelle et lui donne son sens social. Chacune de ces théories se propose de résoudre les problèmes généraux de la communication humaine comme la relation de l'action observable à l'intention, la correspondance entre le sens de l'intention et celui de l'interprétation et la stabilité d'attribution de sens dans les diverses situations selon des modalités qui sont pertinentes aux problèmes particuliers de l'interaction des personnes avec les machines.

3.1. Le modèle de planification

Dans les sciences cognitives, le modèle de planification est une séquence d'actions conçue pour obtenir un résultat prévu. Ce modèle considère que l'action est une sorte de résolution de problèmes où le problème de l'acteur est de trouver un chemin entre un état initial et un état final désiré, compte tenu de certaines conditions sur le chemin (voir Newel et Simon pour la formulation initiale de cette conception). Les actions sont décrites, au niveau de détail voulu par leurs conditions préalables et leurs conséquences.

"Dans les systèmes de résolution de problèmes, les actions sont décrites par les pré-requis (par exemple, ce qui doit exister pour permettre l'action), les effets (ce qui doit être vrai après réalisation de l'action) et la décomposition (comment l'action est accomplie, ce qui est typiquement une séquence d'actions secondaires" (Allen, 1984)

3.1.2. L'interaction et la reconnaissance du plan

Ceux qui adhèrent au modèle de la planification dans la recherche en intelligence artificielle, ont pris la nécessité de l'interaction comme une injonction à étendre le modèle de la planification d'un individu à deux individus ou plus, agissant de concert. Le modèle de la planification tend à placer l'action concertée sous la juridiction de l'acteur individuel en rattachant les autres à une description suffisante du monde de l'acteur, et en attribuant à l'acteur un savoir suffisant, de telle sorte qu'il/elle soit capable de répondre aux actions des autres comme s'il s'agissait simplement d'un autre ensemble environnemental. Le problème de l'interaction sociale devient, de ce fait, une extension du problème de l'acteur individuel. La vue fondamentale qui est celle de l'agent isolé, orienté vers un but agissant en réponse aux conditions de l'environnement, est complexifié - les conditions comprennent maintenant les actions des autres agents - mais intact.

Le problème de l'interaction est, selon ce point de vue, la reconnaissance des actions des autres comme l'expression de leurs plans sous-jacents [comme aux échecs]. Le complément nécessaire pour engendrer et exécuter les plans dans la recherche en intelligence artificielle est, de ce fait, la reconnaissance du plan ou l'attribution de plans à d'autres sur la base de l'observation de leurs actions. La prémisse de départ pour une théorie de la reconnaissance des plans est qu'un observateur prend comme

données les séquences d'action et formule des hypothèses à propos de ces plans qui peuvent motiver et expliquer ces actions. Une difficulté persistante de la compréhension de l'action dans la recherche en intelligence artificielle a été la relation incertaine entre les actions et les intentions qui les sous-tendent ...

p. 35 ... Schmidt, Shridharan et Goodson (1978) concluent que toutes ces observations soutiennent la généralisation selon laquelle la compréhension de l'action est simplement un processus de reconnaissance de plan ...

p. 36 ... Une formulation précoce et fonctionnelle de ce point de vue a été donnée par Miller, Galanter et Pribram (1960) qui définissait une intention comme "les parties incomplètes d'un plan dont l'exécution a déjà commencé". En ce qui concerne le plan lui-même : "Toute description complète du comportement devrait être susceptible de servir d'ensemble d'instructions, c'est-à-dire qu'elle devrait avoir les caractéristiques d'un plan pouvant guider l'action décrite. Quand nous parlons d'un plan ... le terme désignera une *hiérarchie* d'instructions ... *Un plan désigne tout processus hiérarchique qui, dans un organisme, peut contrôler l'ordre dans lequel une séquence d'opérations doit être réalisée.* Pour un organisme, un plan est analogue à ce qu'est un programme pour un ordinateur ... Nous considérons un programme informatique qui simule certains aspects du comportement d'un organisme comme une théorie vis-à-vis du plan de l'organisme qui engendre le comportement. De ce fait, nous utiliserons le terme "Plan" pour désigner une esquisse grossière d'un cours d'action ... aussi bien que la spécification complète et détaillée de toute opération de détail. Nous dirons qu'une créature exécute un plan particulier quand, en fait, le Plan contrôle la séquence des opérations que réalise cette créature".

Avec Miller, Galanter et Pribram, l'idée que l'action intentionnelle est planifiée est propulsée au niveau d'une théorie psychologique du processus compatible avec un intérêt pour une description de l'action intelligente, mécaniciste, utilisable par un ordinateur . En améliorant ou en complétant nos descriptions de sens commun de la structure de l'action, on représente cette structure non seulement par une séquence plausible, mais par un plan hiérarchique. Le plan réduit, plus ou moins, à un ensemble détaillé d'instructions, ce qui sert en fait de programme pour contrôler l'action. A ce niveau, le plan ainsi défini devient substituable à l'action dans la mesure où l'action est considérée comme dérivant du plan. Et une fois que la substitution est faite, la théorie se tient d'elle-même : le problème de l'action est

supposé être résolu par le modèle de planification et la tâche qui demeure est un raffinement du modèle.

Alors que l'attribution du plan à l'acteur résoud la question du statut du plan, elle introduit d'autres problèmes en rapport avec ce que nous appelons l'"action intentionnelle".

p. 39 3.2. Les actes de parole

Un nombre croissant d'efforts de recherche consacrés à l'intelligence de la machine ont comme objectif pour des raisons à la fois théoriques et pratiques, la communication homme-machine utilisant l'anglais ou "le langage naturel" (voir par exemple Brady et Berwick, 1983; Bruce, 1981; Joshi, Webber et Sag, 1981). Les chercheurs s'intéressant à la compréhension du langage naturel ont adopté la remarque d'Austin (1962) selon laquelle le langage est une forme d'action, comme moyen de soumission de la communication du modèle de planification. Si le langage est une forme d'action, il s'en suit que la compréhension du langage, comme toute interprétation du langage, inclut une analyse des verbalisations de l'orateur selon les termes du plan que ces verbalisations servent.

"Commençons par une description intuitive de ce que nous pensons qui se passe quand l'agent A pose une question à l'agent B, question à laquelle ce dernier répond à son tour. Dans un certain but, il/elle crée un plan (*construction du plan*) qui comprend l'interrogation à B dont la réponse apportera quelque information nécessaire pour que A atteigne son but. Ainsi, A exécute son plan, en posant à B une question. B interprète la question et cherche à inférer le plan de A (*inférence du plan*) (Allen, 1983).

Comme dans l'interprétation de l'action, les plans sont les substrats sur lesquels repose l'interprétation des verbalisations du langage naturel "le comportement langagier humain fait partie d'un plan cohérent d'action orienté vers la satisfaction de buts du questionneur" (Appelt, 1985). Nous comprenons le langage, et l'action en général, quand nous inférons correctement les buts de l'interlocuteur et que nous comprenons comment les actions de l'autre les font progresser. L'appropriation de la réponse dépend de cette analyse à partir de laquelle à son tour "l'auditeur adopte alors de nouveaux buts (c'est-à-dire répond à la demande, clarifie la verbalisation ou le but

de l'orateur précédent) et planifie ses propres verbalisations pour atteindre ces nouveaux buts. Il s'en suit une conversation" Cohen (n.d.)

Selon un tel compte-rendu de conversation, le problème de recherche en relation avec la compréhension du langage est essentiellement le même que celui du modèle de planification en général, c'est-à-dire de caractériser les actions en termes de leurs conditions préalables et de leurs effets, et de formuler un ensemble de règles d'inférence pour établir une carte des relations entre les actions et les plans sous-jacents. Parmi les chercheurs étudiant le domaine du langage naturel en intelligence artificielle, la théorie de l'acte de parole de Searle (1969) est considérée comme fournissant quelques orientations initiales pour les modèles informatiques de la communication.

"Nous faisons l'hypothèse que l'on maintient, comme parties de nos modèles du monde, les descriptions symboliques des modèles du monde des autres personnes. Notre approche reposant sur la notion de plan considère les actes de parole comme des opérateurs dont les effets se portent surtout sur les modèles que les interlocuteurs entretiennent l'un de l'autre" (Cohen et Perrault, 1979).

Les conditions de réussite d'une performance efficace des actes de parole sont inscrites pour Searle dans les pré-conditions" de l'acte de parole, alors sa force locutoire est l'"effet" désiré.

"Les verbalisations sont produites par des actions (actes de parole) qui sont exécutées dans le but d'avoir un certain effet sur l'interlocuteur. Cet effet comprend habituellement une modification des croyances ou des buts de l'interlocuteur. Un acte de parole, comme toute autre action, peut être observé par l'interlocuteur et peut permettre à l'interlocuteur d'inférer le plan de l'orateur" (Allen, 1983).

En décrivant les verbalisations à partir de leurs conditions initiales et de leurs effets, les actes de parole semblent fournir au moins le cadre dans lequel peuvent émerger les mécanismes computationnels d'interaction entre les utilisateurs et les machines. Mais alors que les "conditions de satisfaction" de Searle donnent les règles gouvernant la force "illocutoire" [d'expression ?] de certaines classes de verbalisation, il doute de la possibilité d'une sémantique reposant sur des règles pour construire la signification d'une verbalisation particulière. Alors que les maximes proposées par la théorie de l'acte de parole - par exemple la condition favorable pour une directive est que S veut

que H fasse A - nous disent quelque chose sur les conditions générales de satisfaction d'une directive, mais nous disent rien de plus sur la signification d'une directive particulière. En ce qui concerne le problème de l'interprétation, Gumperz (1982b) propose l'exemple suivant à propos d'un échange verbal entre deux secrétaires dans un petit bureau :

- A Serez-vous là pendant les dix prochaines minutes ?
B Allez-y, prenez votre pause. Prenez plus de temps si vous le souhaitez
A Je serai juste devant l'entrée. Appelez-moi si vous en avez besoin
B Bien. Ne vous en faites pas.

Gumperz montre que la réponse B à la question de A indique clairement que B interprète la question de A comme une demande indirecte de rester quelque temps dans le bureau pendant que A prend sa pause et par sa réponse, A confirme cette interprétation. L'interprétation de B s'accorde avec la catégorisation de la question de A comme un acte de parole indirect (Searle, 1979) et selon la réflexion de Grice (1975) sur l'implication, B suppose que A coopère et que sa question doit être significative, donc B recherche dans sa tête un contexte possible ou un cadre explicatif qui donnerait un sens à cette question et aboutit à l'idée de pause. Mais Gumperz souligne *cette analyse pose la question de savoir comment B en arrive à l'inférence juste :*

" Qu'y a-t-il dans la situation qui la conduit à penser que A s'exprime à propos d'une pause ? Un procédé sociolinguistique commun dans ce cas est de chercher à formuler des règles du discours comme "si une secrétaire, dans un bureau à une heure voisine de la pause, pose à sa collègue une question relative à ses projets pour la période habituellement utilisée pour la pause, il faut interpréter cette question comme une demande pour prendre son temps de pause". De telles règles sont difficiles à formuler et, en tous cas, ne sont jamais assez générales pour couvrir un ensemble suffisamment large pour couvrir un ensemble de situations ni assez précises pour prédire la réponse. Une approche alternative consiste à considérer la pragmatique de la question et de penser qu'une question est sémantiquement liée à une demande, et qu'il y a un certain nombre de contextes dans lesquels les questions peuvent être interprétées comme des demandes. Bien que de tels processus sémantiques guident clairement l'inférence dans la conversation, il n'y a rien dans ce type d'explication qui se réfère à la prise d'une pause".

Le problème que Gumberz identifie clairement ici concerne également les tentatives de tenir compte des inférences telles que celle de B en montrant qu'elle "reconnaît" l'intention de A de prendre une pause. Elle le fait certainement, la question importante est de savoir comment. Bien que nous puissions toujours construire un compte-rendu "post hoc" qui explique l'interprétation en termes de savoir sur les situations typiques et les motifs, il n'en demeure pas moins que, dans le cas de la théorie de l'acte de parole comme dans celui du modèle de planification, ni les catégorisations des intentions, ni les règles générales destinées à l'exprimer, ne sont suffisantes pour rendre compte de l'intelligibilité mutuelle de notre action située. En analyse finale, les tentatives pour construire une taxonomie des intentions et des règles pour faciliter leur reconnaissance, semblent appeler la question de l'interprétation située plutôt que lui répondre.

3.3. Le savoir sur l'arrière-plan

L'exemple de Gumperz montre un problème que toute analyse de l'action humaine doit considérer : le fait que la signification d'une action quelconque semble reposer plus sur ce qu'elle présuppose et implique sur la situation, que sur aucun comportement explicite ou observable en tant que tel. Même la notion de comportement observable devient problématique de ce point de vue dans la mesure où ce que nous faisons et où ce que nous comprenons que les autres font est totalement nourri de suppositions sur la signification de l'action. Dans l'interprétation de l'action intentionnelle, il est difficile de savoir quand l'observation cesse et quand l'interprétation commence. En reconnaissant le fait que le comportement humain est quelque chose de défini par les circonstances, les sciences sociales se sont largement détournées de l'observation du comportement vers l'explication des circonstances qui semblent donner un sens au comportement. [Il s'agit là de la question centrale dite "du sens" posée par le mouvement de "l'intersubjectivité" dont Gumperz est l'un des auteurs essentiels. Le raisonnement ci-dessus aboutit à la négation de l'étude du comportement et à la disparition de l'objectivité en psychologie et cela de façon tout à fait générale. De fait, il y a de nombreuses situations où l'acte de parole est aussi peu ambigu que n'importe quelle autre activité. Si la secrétaire A avait dit à la secrétaire B, c'est l'heure de ma pause, voyez-vous un inconvénient à ce qu'elle aille dehors quelques minutes" tout raisonnement de Gumperz devenait inutile. Il en est ainsi dans la plupart des situations de travail de production que vise l'analyse ergonomique du travail. Par contre, il ne faut pas traiter naïvement par l'A.E.T., les conversations peu accompagnées d'activités non verbales et dont l'essentiel du contenu est lié à des

négociations, des relations de pouvoir. Il s'agit là d'une frontière essentielle de l'A.E.T., frontière jusqu'ici négligée].

p. 43 Pour les sciences cognitives, l'arrière-plan de l'action n'est pas le monde lui-même, mais le *savoir* sur le monde. Les chercheurs sont d'accord pour penser que la représentation du savoir sur le monde est le principal facteur limitatif du progrès dans l'intelligence des machines. La stratégie qui prévaut dans la représentation du savoir a été de catégoriser le monde en domaines de savoir (par exemple, les domaines de spécialisation tels que la médecine selon une dimension, et des propositions au sujet des phénomènes physiques comme les liquides selon une autre dimension), et ensuite d'énumérer les faits relatifs à chaque domaine et leurs relations entre eux. Ayant isolé les domaines de savoirs particuliers, le fourre-tout utilisable pour tout ce qui n'est pas clairement identifiable, est le "sens commun" qui, alors, peut-être considéré comme s'il s'agissait d'un autre domaine de savoir, mais celui-là, plus fondamental que les autres ...

p. 44 ... Alors que les plans associent les intentions à des séquences d'action, les "scripts" associent des séquences d'action à des situations typiques. En pratique, toutefois, la stipulation du savoir sur l'arrière-fond concerné par les situations typiques, prend toujours la forme d'une liste partielle, proposée toutefois comme si l'auteur pouvait éventuellement la compléter pour peu qu'on lui en donne le temps et l'espace.

"Si quelqu'un a, par exemple, l'intention d'acheter du pain, la connaissance sur les boulangeries ouvertes ce jour-là de la semaine entrera dans la confection de son plan d'action de façon précise. Les connaissances que l'on peut avoir sur la topographie locale (et peut-être la lecture de cartes) guidera son trajet vers la boutique choisie. Son savoir sur la grammaire de la langue et les rôles réciproques du boulanger et du client seront nécessaires pour produire cette partie du plan d'action relative à la conversation avec le boulanger et sa compétence financière le guidera pour l'échange de numéraire au comptoir du magasin (Boden, 1973)".

Comme pour l'histoire de Boden à propos de l'achat de pain, les tentatives réalisées dans le cadre des recherches sur l'Intelligence Artificielle, dans le but de formaliser le savoir de sens commun, reposent sur un appel à l'intuition, ce qui donne peu d'espoir de conduire à des méthodes scientifiques. La difficulté ne se limite pas au fait que chaque action pré-suppose une grande quantité de savoir sur l'arrière-plan. Bien que

cela pose des problèmes pratiques, une telle difficulté serait éventuellement traitable. La question essentielle est que le "savoir implicite" peut, en principe, être décrit de façon infinie, et que prendre la décision de principe de limiter l'énumération du savoir sur l'arrière-plan demeure de façon inéluctable une procédure "ad hoc" pour laquelle les chercheurs n'ont pas réussi à construire de règles qui ne dépendent pas, à leur tour, de quelqu'autre procédure "ad hoc" plus profonde. [Il s'agit là d'un problème essentiel de l'action située et donc de l'A.E.T.. On ne peut épuiser a priori la liste des circonstances qui influent sur l'action car elle est infinie, mais on peut détecter les facteurs essentiels en tentant de rendre compte des activités dans leurs aspects inattendus et contradictoires, c'est-à-dire en répondant à la demande].

Cependant, l'image évoquée par le "savoir partagé" est celle d'un ensemble potentiellement innombrable d'affirmations et de présupposés qui se tient derrière toute action ou verbalisation explicites, et à partir duquel les participants de l'interaction prélèvent de façon sélective, ce qui est nécessaire à la compréhension de leurs interactions mutuelles. Cette image suggère que ce qui est réellement dit en toute occasion, doit refléter l'application d'un principe d'économie des communications qui recommande, en gros, que dans la mesure où les prémisses ou la rationalité d'une action peuvent être considérées comme partagées, on peut ne pas en parler. Cela veut dire aussi que les interlocuteurs doivent posséder des procédures pour connaître les limites du savoir de l'auditeur et les exigences réelles d'explication. L'auditeur doit, de la même façon, faire des inférences concernant les convictions de l'orateur relatives au savoir partagé sur la base de ce qu'il/elle choisit de dire de façon explicite. Ce qui n'est pas dit, mais relatif à ce qui est dit, est supposé se trouver dans l'ensemble commun de savoir sur l'arrière-fond de l'orateur et de l'auditeur. L'existence de cet ensemble commun est démontrée par le fait qu'un compte-rendu de ce qui est dit exige toujours de se référer à d'autres faits qui, bien qu'ils soient non-dits, sont clairement pertinents.

L'image de la communication est cependant mise en cause par le résultat d'un exercice donné par Garfinkel (1972) à ses étudiants. Le but de Garfinkel était de mettre en cause la notion de sens commun selon laquelle le savoir d'arrière-plan est un ensemble de choses pensées mais non dites, qui se trouvent derrière le comportement et le rendent intelligible. La proposition faite aux étudiants était de rédiger une description complète de ce qui était communiqué au cours d'une conversation particulière dans le domaine du savoir partagé des participants. On demandait aux étudiants de décrire une simple conversation en écrivant sur le côté

gauche de la feuille ce qui était dit, et sur le côté droit ce que eux et leurs partenaires avaient en fait compris comme étant dit. Garfinkel rapporte que, quand il a donné ces consignes

"beaucoup d'étudiants demandèrent combien je souhaitais leur voir écrire. Comme j'imposais progressivement la pertinence, la clarté et la distinction, la tâche devient laborieuse.

Finalement, quand j'ai demandé qu'ils devaient considérer que je connaîtrais ce dont ils avaient parlé en lisant seulement de façon littérale et qu'ils avaient écrit littéralement, ils abandonnèrent en se plaignant du caractère impossible de la tâche".

Le dilemme des étudiants n'était pas seulement qu'il leur était demandé d'écrire "tout" ce qui avait été dit, dont le contenu quoique vaste était pourtant délimité. C'est plutôt que la tâche d'énumération de ce qui était discuté, étendait par elle-même ce qui était discuté, produisant un horizon s'éloignant sans cesse, de considérations qu'il fallait prendre en compte. La tâche, ils s'en aperçurent, n'était pas de décrire un éventuel contenu pré-existant, mais de le produire. De ce fait, il s'agissait d'une tâche sans fin. L'échec des étudiants ne suggère pas qu'ils avaient renoncé trop vite, mais que ce qu'ils étaient supposés faire n'était pas ce que les participants eux-mêmes faisaient, au cours d'une conversation, pour obtenir une compréhension mutuelle.

Alors que la notion d'affirmations d'arrière-plan (préalables) a pour connotations une véritable collection de choses qui sont dans la tête de l'orateur - un corps de connaissances qui motive une action particulière ou une expression linguistique, et la rend interprétable. L'exercice de Garfinkel, de même que la phénoménologie de l'expression, suggèrent qu'il y a des raisons de mettre en cause l'opinion selon laquelle les affirmations d'arrière-plan font partie de l'état mental de l'action avant l'action.

"Par exemple, quand je me précipite par la porte de mon bureau, je n'ai pas l'idée consciente que le plancher se continue de l'autre côté, mais si vous m'arrêtez et me demandez pourquoi je pense que le plancher se continue de l'autre côté, j'aurai à répondre qu'en fait je le crois" (Dreyfus, 1982).

Une affirmation d'arrière-plan, en d'autres mots, est engendrée par l'activité nécessaire pour rendre compte d'une action quand les prémisses de cette action sont

mises en cause. Mais, il n'y a pas de raisons particulières pour croire que l'affirmation caractérise véritablement l'état mental de l'acteur avant l'action.

De ce point de vue, "considérer comme acquit" est une attitude qui ne dénote pas un état mental, mais quelque chose situé hors de notre tête qui, précisément parce qu'il n'a pas de problème, n'a pas besoin d'être pensé [L'expression "hors de notre tête" typique du point de vue de Garfinkel est proprement scandaleuse; elle nie la localisation cérébrale des souvenirs non conscients]. De la même façon, quelle que soit la façon dont nous trouvons que l'action pose problème, le monde est là pour être consulté à supposer que nous choisissons de le faire. De la même façon, nous pouvons supposer l'intelligibilité de nos actions, et aussi longtemps que ceux avec lesquels nous interagissons, ne montrent pas de signes d'une incompréhension, nous n'avons pas besoin de nous expliquer car les bases et la significations de nos actions peuvent être expliqués sans fin. [Cela n'est pas tout à fait vrai, face à un public inconnu comme celui que j'ai à Rio dans le temps de cete traduction, je sollicite les questions et commentaires pour explorer la compréhension mutuelle de tous et de chacun]. La situation d'action est donc une ressource d'une richesse inépuisable, et les problèmes énormes de la spécification qui naissent dans la théorisation des sciences cognitives à propos de la compréhension de l'action, ont moins à voir avec l'action qu'avec le projet de substituer des procédures définies à des plans vagues et des représentations de la situation de l'action au lieu des circonstances réelles de l'action.

Pour caractériser l'action intentionnelle comme un accord entre plans et buts, il est juste de répéter que cela est voulu, et que - *d'une certaine façon* - d'une façon non précisée par la caractérisation elle-même, nous contraignons et dirigeons nos actions en fonction de la signification que nous accordons à un contexte particulier. Comment nous le faisons est le problème essentiel. Les plans et les buts ne fournissent pas de solution à ce problème, ils se bornent à le reformuler. La dépendance dans laquelle se trouve la signification par rapport à un contexte particulier, l'ouverture sans fin de tout contexte particulier et le caractère essentiellement "*ad hoc*" de l'élaboration du contexte, sont des ressources dans les affaires pratiques, mais des mystères pour la science de l'action humaine. Et pour anticiper l'analyse présentée dans le chapitre 7, c'est un problème insoluble pour les projets qui reposent sur la fourniture à l'avance de la signification des descriptions canoniques - comme les instructions - dans la perspective d'actions situées.

4 - DES ACTIONS SITUEES

" Le processus complet [de la navigation des Truks] se déroule sans référence à aucun principe explicite et sans la moindre planification, à moins que l'intention de se rendre dans une île particulière puisse être considérée comme un plan. Ce processus est non-verbal et ne suit pas un ensemble d'étapes logiques, de telle sorte que cela ne représente que ce que nous avons tendance à considérer dans notre culture comme un comportement "intelligent" (Gladwin, 1964, p. 175)".

Ce chapitre porte sur les efforts récents au sein de l'anthropologie et de la sociologie pour remettre en cause les affirmations traditionnelles concernant l'action intentionnelle et la compréhension partagée. Un point de départ de cette remise en cause est l'idée que les notions de sens commun concernant la planification ne sont pas des versions inadéquates des modèles scientifiques de l'action, mais sont plutôt des ressources pour les délibérations pratiques des gens à propos de leurs actions. En tant que descriptions projectives et rétrospectives de l'action, les plans se trouvent eux-mêmes situés dans le contexte plus large d'une action pratique en cours. Comme notions de sens commun relatives à la structure de cette activité, les plans constituent une partie du sujet qui nécessite une investigation dans la recherche portant sur l'action intentionnelle et non pas quelque chose qu'il convient d'améliorer ou de transformer en des théories abstraites de l'action.

Ces prémisses selon lesquelles le raisonnement pratique relatif à l'action est à proprement parler une partie du sujet des études sociales sont dues à l'émergence d'une branche de la sociologie, l'éthnométhodologie. Ce chapitre décrit l'inversion de la théorie sociale traditionnelle, inversion recommandée par l'éthnométhodologie et les implications de cette inversion dans le problème de l'action intentionnelle et de la compréhension partagée. Pour désigner l'alternative suggérée par l'éthnométhodologie, alternative qui est en fait plus une reformulation du problème de l'action intentionnelle et un programme de recherche plutôt qu'une théorie de la substitution - j'ai introduit le terme d'action située. Cette expression souligne la vue que tout cours d'action dépend de façon essentielle des circonstances matérielles et sociales. Plutôt que d'extraire l'action des circonstances et de présenter un plan rationnel, l'approche consiste à étudier la façon dont les gens utilisent les circonstances pour réaliser une action intelligente. Plutôt que de bâtir une théorie de l'action à partir d'une théorie des plans, le but est de rechercher comment les gens produisent et trouvent des indices de planification au cours d'actions situées. De façon

plus générale, plutôt que de placer les détails de l'action dans la perspective d'une réalisation de plans, les plans sont placés dans la perspective du problème plus large de l'action située.

L'image de l'action que l'éthnométhodologie recommande n'est ni comportementale, dans le sens étroit du terme, ni mentaliste. Elle n'est pas comportementale car elle suppose que la signification de l'action n'est pas réductible à des mouvements corporels non interprétés. Elle n'est pas mentaliste pour autant, car la signification de l'action est considérée comme reposant sur le monde physique et social d'une façon fondamentale plutôt que secondaire. Ce n'est pas un épiphénomène. Les prémisses essentielles sont doubles. D'abord, ce que la science comportementale traditionnelle considère comme des phénomènes cognitifs [affirmation étrange quand on connaît l'histoire violemment contradictoire du comportementalisme et de la psychologie cognitive !] a une relation essentielle avec un monde d'objets et d'actions, monde qui est publiquement décrit et organisé en collaboration. Par ailleurs, la signification des objets et des actions et les méthodes selon lesquelles cette signification est transmise, ont une relation essentielle à ces circonstances particulières, concrètes.

Les vues éthnométhodologiques de l'action intentionnelle et de la compréhension partagée sont décrites dans ce chapitre selon 3 propositions :

- 1) Les plans sont des représentations d'actions situées.
- 2) Dans le cours des actions situées, une représentation apparaît quand des activités jusque-là transparentes deviennent problématiques d'une façon ou d'une autre.
- 3) L'objectivation des situations de notre action est plus une acquisition qu'une donnée.
- 4) Une ressource essentielle pour obtenir une objectivation des situations est la parole qui constitue une relation, en général indicative, des circonstances qu'elle présuppose, produit et décrit.
- 5) En conséquence du caractère indicatif de la parole, l'intelligibilité mutuelle réalisée à chaque occasion d'interaction en référence avec les particularités de la situation au lieu d'être apportée d'un coup et définitivement grâce à un ensemble stable d'intelligibilité mutuelle.

4.1. Les plans comme représentations de l'action

Le philosophe pragmatiste et psychologue social, Georges Herbert Mead (1934) a plaidé en faveur d'une description de l'action significative, orientée comme composée

de deux types d'activités intégralement liées, mais d'une façon inconnue. Un type d'activité serait une improvisation essentiellement située et ad hoc, cette partie de nous qui parle, qui agit. Un autre type d'activité dérive de la première et comprend notre représentation de l'action sous forme de plans pour le futur et le compte-rendu du passé. Les plans et les compte-rendus se distingueraient de l'action proprement dite par le fait que, pour représenter nos actions, nous devons en quelque sorte, en faire des objets. En conséquence, nos descriptions de nos actions se produisent toujours avant et après les faits sous forme de projections imaginaires et de reconstructions de souvenirs.

Le traitement par Mead des relations entre la délibération [terme employé par Y. Schwartz] et la réflexion et l'action est l'un des éléments les plus discutables et, d'une certaine façon, un élément tout à fait incohérent de sa théorie. Mais, les prémisses de cette séparation entre nos actions et la façon dont nous les comprenons, a du moins l'avantage de poser aux sciences sociales, la question de la relation entre les cours d'action projetés ou reconstruits et les actions en situation. La plupart des compte-rendus des actions intentionnelles ont considéré cette relation comme étant de nature causale au moins dans un sens logique (voir chapitre 3). Compte tenu d'un produit désiré, l'acteur est supposé faire un choix parmi des cours d'action différents sur la base des conséquences attendues de chacun en terme de résultats. Les compte-rendus d'actions après exécution ne sont, de façon analogue, que des rapports sur les choix qui ont été faits.

Le chercheur s'intéressant à l'action intentionnelle n'a besoin de connaître, selon cette perspective, que les prédispositions de l'acteur et les itinéraires divers disponibles pour prédire le cours d'action. Le cours d'action est juste l'exécution de ces facteurs antérieurs, connaissables à l'avance, et possédant une relation déterminée avec l'action elle-même.

Une vue alternative est que les plans sont une ressource pour les actions situées mais ne déterminent pas leurs cours de façon stricte. Alors que les plans présupposent des pratiques incorporées et les circonstances changeantes de l'action située, l'efficacité des plans comme représentations vient précisément du fait qu'ils ne représentent pas ces pratiques et circonstances dans tous leurs détails concrets. Ainsi, par exemple, quand on planifie de franchir une série de rapides en canoë, on va probablement s'asseoir un moment au-dessus des chutes et planifier sa descente. Le plan peut-être quelque chose comme "Je vais aller aussi longtemps que possible vers la gauche,

essayer de passer entre ces deux grands rochers et essayer ensuite de me diriger fortement vers la droite pour contourner le prochain obstacle". Beaucoup de délibérations, de discussions, de simulations et de reconstructions peuvent être incluses dans un tel plan. Mais, aussi détaillé qu'il soit, le plan est différent du travail réel qui consiste à faire franchir les chutes à votre canoë. Quand on en arrive aux détails correspondant aux courants et à la manoeuvre du canoë, vous abandonnez en fait le plan, et revenez aux compétences incarnées qui sont les vôtres [cela cache, en particulier, les compétences d'orientation dans l'espace qui ne sont pas corticalisées et donc pas connaissables par voie cognitive]. Le rôle du plan dans ce cas n'est pas de vous faire franchir les rapides en canoë, mais plutôt de vous orienter de telle sorte que vous puissiez obtenir la situation la meilleure à partir de laquelle vos compétences incarnées peuvent être le mieux utilisées car c'est finalement d'elles que votre succès dépend. [Je me sépare ici de Suchman, car si nous ne pouvons décrire nos comportements "incarnés" relatifs à l'orientation et à l'équilibre, nous savons les conditions dans lesquelles ils peuvent s'exercer avec le plus de succès, et cela fait partie du plan].

Même dans le cas d'activités où les délibérations ont plus de place et qui exigent moins de compétences, nous n'anticipons pas d'habitude d'autres cours d'actions, et leurs conséquences avant qu'un cours d'action quelconque ne soit en cours [cela n'est pas du tout exact, normalement, on ne regarde pas le plan de la ville ou la carte de la région après avoir fait démarrer la voiture, on fait cela chez soi, au calme]. C'est souvent seulement en agissant sur la situation réelle que ces possibilités apparaissent clairement, et nous ne savons souvent pas à l'avance, ou tout au moins nous n'avons pas de précisions sur l'état futur que nous voulons atteindre. Garfinkel (1967) souligne que, dans beaucoup de cas, c'est seulement quand nous rencontrons un certain état des choses que nous pensons désirable, que nous identifions cet état comme le but vers lequel nos actions antérieures étaient orientées "tout le temps" ou "finalement", mais cette identification est rétrospective. [Cela me paraît être une forte différence de point de vue avec celui de l'A.E.T.. Du fait des contraintes du travail de production, le but est presque toujours explicite dans l'A.E.T., alors que dans les situations de dialogue qu'étudie Garfinkel, l'analyse de la conversation montre la découverte de ce que le sujet cherche. Pour le travail, le point de vue de Garfinkel a sa place dans certaines conversations de guichet, de commerce, de conseil médical, juridique, financier, etc ... Ce n'est qu'en partie le cas dans la thèse d'habilitation de F. Daniellou, car l'ergonome a dès le début un but clair : faire partager la représentation de la situation comme étant centrée sur le travail, mais l'ergonome

cherche pourtant ce qui peut accrocher chacun à ce point de vue]. Le fait que nous pouvons toujours réaliser des analyses post hoc des actions situées qui feront croire que nous avons suivi un plan rationnel en dit plus sur la nature de nos analyses que cela n'informe sur nos actions situées. Pour revenir à Mead, la rationalité anticipe l'action avant le fait et le reconstruit ensuite plutôt qu'elle n'anticipe l'action située.

4.2. La représentation et son effondrement

Alors que nous pouvons toujours construire des compte-rendus rationnels d'actions situées avant et après l'acte, le déroulement aisé de l'action est tout à fait transparent pour nous. De la même façon, quand nous utilisons ce que Heidegger appelle un équipement "à notre main", l'équipement "a tendance à disparaître".

"Si nous considérons l'exemple (utilisé par Wittgenstein et Merleau-Ponty) de la canne de l'aveugle. Nous pouvons remettre la canne à l'aveugle et lui demander de nous la décrire. Après l'avoir soupesée et l'avoir explorée, il peut nous dire qu'elle est légère, lisse, longue d'environ 90cm, etc ...; elle a pour lui une existence réelle. Mais quand cet homme commence à utiliser la canne (quand il la saisit selon le mode particulier qu'Heidegger appelle "manipulation"), il perd la conscience de la canne elle-même. Il n'est conscient seulement que de la courbe (ou de tout ce que touche la canne) ou, si tout va bien, il n'est même pas conscient de cela. Alors, cet équipement "à sa main" devient invisible, dans la mesure où il se l'est vraiment approprié" (Dreyfus).

A l'opposé, ce qui n'est pas "à la main" de l'utilisateur dans la conception d'Heidegger, couvre les situations où l'équipement utilisé dans une activité pratique devient difficile à manier, cassé ou indisponible. Dans ces cas, l'inspection et la résolution pratique des problèmes ont lieu et sont orientées vers la réparation ou l'élimination de la perturbation dans le but de "faire marcher les choses à nouveau". Alors, du fait de la perturbation, notre utilisation de l'équipement "manifeste clairement une activité orientée vers un but" et nous pouvons alors tenter de formuler des procédures et des règles. [Ces considérations sont intéressantes, mais montrent bien que Suchman a peu travaillé en situation de travail industriel, où trop souvent l'incertitude sur les données (la canne de l'aveugle est brisée) rend le processus opaque et provoque non pas une activité de résolution pratique des problèmes, mais une tentative de constitution du problème selon les données concrètes et ensuite une résolution selon les règles explorables de la rationalité. La question est de savoir

jusqu'où nous avons aussi des règles rationnelles explorables pour la construction des problèmes dans ces situations d'opacité].

"Le schéma particulier de la "délibération" est du type "alors si". Si ceci ou cela, par exemple, doit se produire, être mis en marche, ou évité, alors certains moyens, certaines façons de faire, certaines circonstances ou certaines occasions seront nécessaires (Heidegger cité par Dreyfus).

Un autre type de rupture qui se produit quand l'équipement à utiliser n'est pas familier, est discuté dans le chapitre 6 en relation avec le "système expert d'aide" et le problème de l'instruction des utilisateurs novices d'une machine. Ici, le point important est seulement que les règles et les procédures qui sont mises en jeu quand nous utilisons ce qui n'est pas "à notre main" ne sont pas incluses dans le système ou fondamentales, mais contingentes et issues de l'action située telle qu'elle est représentée grâce aux règles et aux procédures. Les représentations incluses dans les problèmes d'utilisation de l'équipement présupposent les pratiques très transparentes que le problème permet de remarquer. En d'autres mots, les actions situées ne sont pas rendues explicites par les règles et les procédures. C'est plutôt quand les actions situées deviennent problématiques d'une façon ou d'une autre, que les règles et procédures sont exprimées dans le but de permettre la délibération. L'action qui autrement, n'est jamais guidée par les règles ou les procédures est seulement alors mise en relation avec ces règles et procédures [en somme, c'est seulement en situation de métacognition, ou mieux de délibération, que se situe le vrai conflit entre le travail prescrit et non pas le travail réel mais "la situation réelle"].

4.3. L'objectivité pratique des situations

Si nous regardons le monde selon notre sens commun, l'environnement de nos actions est fait d'une succession de situations dans lesquelles nous pénétrons et auxquelles nous répondons. Comme cela est noté au chapitre 3, les avocats du modèle de planification n'adoptent pas seulement le point de vue réaliste du sens commun en ce qui concerne l'acteur individuel, mais essaient de mettre les actions concernées dans le même cadre en traitant les actions des autres comme autant d'autres conditions de la situation de l'acteur [c'est ce que je n'ai pas admis dans la thèse d'Haradji]. Dans la même tradition, la sociologie normative affirme et cherche à décrire un monde objectif de faits sociaux et de normes reçues auxquelles nos attitudes et actions seraient des réponses. La fameuse maxime d'Emile Durckheim, selon laquelle "la

réalité objective des faits sociaux est le principe fondamental de la sociologie" (1938) a constitué les prémisses des études sociales depuis le début du siècle. En reconnaissant que l'environnement humain est constitué essentiellement par les autres, les normes sociologiques incluent, au-delà du matériel, un ensemble de conditions environnementales auxquelles le comportement humain répond : plus précisément, il s'agit des sanctions de la vie des groupes institutionnels. Pour suivre cette démonstration, on peut dire que l'action humaine ne peut être convenablement expliquée sans relations avec les "faits sociaux" qui doivent être traités comme antérieurs, externes et contraignants pour l'acteur individuel.

En adoptant la maxime de Durckheim et en admettant la capacité individuelle de réponse aux faits sociaux reçus, les chercheurs en sciences sociales espéraient gagner de la respectabilité en pensant que les réponses humaines aux faits du monde social pourraient être découvertes selon les mêmes méthodes qui sont convenables pour étudier les autres organismes réagissant au monde naturel. Un but essentiel de la sociologie normative est de faire glisser l'attention des études du comportement humain de la psychologie individuelle aux recherches sur les conventions des groupes sociaux. Mais, en même temps que la sociologie normative dirigeait son attention vers la communauté et le groupe; elle maintenait l'image d'un membre individuel ancrée dans la psychologie comportementale et les sciences naturelles, une image que Garfinkel a qualifiée de "stupidité culturelle".

"Par stupidité culturelle, j'entends un concept de "l'homme situé dans la société du sociologue" qui produit des caractéristiques stables de la société en agissant selon des alternatives d'action préétablies et légitimes fournies par la culture commune (Garfinkel, 1967)".

Tant que les alternatives d'actions fournies par la culture sont considérées comme ne posant pas de problèmes et comme contraignantes pour l'individu, leur énumération est considérée comme rendant compte de l'action humaine située. Les faits sociaux - c'est-à-dire, ce à quoi aboutissent justement les actions - sont utilisés comme points de départ pour une théorisation rétrospective du caractère nécessaire des itinéraires qui permettent d'atteindre le "but" (Garfinkel, 1967).

En 1954, le sociologue Herbert Blumer publia une critique de la sociologie traditionnelle intitulée "Qu'y a-t-il d'erronné dans la théorie sociale ?" (Blumer, 1969). Blumer estime que le monde social est constitué par la production locale d'actions

significatives et qu'un tel monde social n'a jamais été pris au sérieux par les sociologues. Au contraire, dit Blumer, les recherches des sociologues ont considéré les actions significatives comme la manifestation de facteurs déterminants divers, tous antécédents et extérieurs à l'action elle-même. Que ces facteurs aient été apportés à la situation par des prédispositions individuelles, qu'ils soient présents sous forme de conditions environnementales préexistantes ou comme normes sociales admises, l'action elle-même est traitée comme un épiphénomène. En conséquence, Blumer pense que nous possédons une science sociale qui traite de l'action humaine significative, mais qui n'est pas une science.

Pour fonder une science de l'action, Blumer retourne à Mead pour offrir une métaphysique de l'action qui soit profondément sociologique. Blumer souligne qu'une contribution centrale du travail de Mead est son combat contre les affirmations traditionnelles relatives au monde du sens commun et à l'action intentionnelle.

"Son traitement prit la forme d'une démonstration de la vie du groupe humain comme condition essentielle de l'émergence de la conscience pour la pensée, le monde des objets, les êtres humains comme possesseurs d'identités et la conduite humaine sous la forme d'actes construits. Il renversa les affirmations traditionnelles qui sous-tendent la pensée philosophique, psychologique et sociologique considérant que les êtres humains possèdent une pensée et une conscience comme des "dons" originels, qu'ils vivent dans des mondes d'objets préexistants et autoconstitués et que la vie de groupe consiste en l'association de tels organismes humains réactifs".

Le "renversement" opéré par Mead qui place l'interaction humaine avant l'objectivité du monde du sens commun ne doit pas être considéré comme un argument contre l'idéalisme métaphysique. Mead ne dénie pas l'existence des contraintes de l'environnement dans lequel nous agissons. Ce vers quoi Mead travaille n'est pas une description du monde naturel "tout seul", mais du monde naturel "sous interprétation" ou du monde construit par nous grâce au langage. C'est justement ce dernier que nous désignons comme le monde "social" et du point de vue de Mead, l'interaction est une condition de ce monde, et ce monde une condition pour l'action intentionnelle.

Plus récemment, l'éthnométhodologie a retourné le maxime de Durckheim avec des conséquences plus profondes du point de vue théorique et méthodologique. Pour résumer, le point de vue de l'éthnométhodologie est que ce que la sociologie traditionnelle saisit est précisément notre "représentation de sens commun" du monde

social (Sacks, 1963; Garfinkel, 1967; Garfinkel et Sacks, 1970). Pour eux, les études sociologiques selon Durckheim ont simplement pris comme base la représentation de sens commun et tenté de construire une science du monde social en essayant de l'améliorer. Les théories scientifiques sociologiques sont considérées de ce point de vue comme étant scientifiques dans la mesure où elles remédient aux imperfections et, si possible, quantifient les intentions du raisonnement sociologique quotidien et pratique.

Au contraire, l'éthnométhodologie accorde au raisonnement sociologique de sens commun un statut fondamentalement différent de celui d'une approximation défectueuse d'une théorie scientifique convenable. Plutôt que d'être les ressources que la science sociale améliore, les typifications du type "toutes choses égales, par ailleurs" appartenant au raisonnement de sens commun doivent être considérés comme la matière de la science sociale. La notion selon laquelle nous agissons en réponse à un monde social donné objectivement est remplacé par l'hypothèse selon laquelle nos pratiques sociales quotidiennes rendent le monde évident et mutuellement intelligible. Ce sont ces pratiques qui constituent l'éthnométhodologie. En d'autres mots, la méthodologie qui intéresse les éthnométhodologistes n'est pas la leur, mais celle qui est utilisée par les membres de la société pour comprendre, donner un sens au monde quotidien de la parole et de l'action.

La question essentielle pour les sciences sociales n'est plus, de ce fait, de savoir si les faits sociaux sont objectivement fondés, mais comment se fait cette fondation objective. L'objectivité est le produit de pratiques systématiques ou des méthodes qu'emploient les membres de la société pour rendre leurs expériences uniques et leurs circonstances particulières d'expériences mutuellement intelligibles. La source de l'intelligibilité mutuelle n'est pas un schème conceptuel reçu, ni un ensemble de règles et de normes, mais les pratiques communes qui produisent les typifications dont sont faits règles et schèmes. La tâche des études sociales est alors de décrire les pratiques et non pas d'énumérer leur production sous forme d'un catalogue de croyances de sens commun à propos du monde social. L'intérêt de l'éthnométhodologie est, en d'autres mots, le mode de production de l'intelligibilité mutuelle et de l'objectivation du monde social. L'éthnométhodologie situe cette production dans nos actions quotidiennes situées de telle sorte que notre sens commun du monde social n'est pas une condition préalable pour notre interaction, mais il en est le produit. De la même façon, la réalité objective des faits sociaux n'est plus le principe fondamental des études sociales, mais le phénomène fondamental des études.

4.4. Le caractère indicatif du langage

Notre compréhension partagée des situations est due, en grande partie, à l'efficacité du langage "le moyen de typification par excellence" (Schultz, 1962). L'efficacité du langage est dû au fait que, d'un côté, les expressions possèdent un sens convenu qui apparaît toutes les occasions de leur usage. La signification d'une expression linguistique dans quelques occasions concrètes repose, d'autre part, sur les circonstances qui sont présumées ou indiquées, mais non pas comprises dans l'expression elle-même [par exemple, si l'on dit BIG APPLE cela veut souvent dire grosse pomme, mais dans un certain contexte, cela veut dire NEW-YORK]. Le langage prend son sens dans le monde dans lequel il est inclus, même quand il transforme le monde en quelque chose que l'on peut penser et dont on peut parler.

Les expressions qui prennent leur sens en situation sont habituellement appelées indicatives à partir des "indications" de Charles Peirce (1933), les indicateurs exemplaires sont les pronoms à la première et à la deuxième personne, les adverbies précis de temps et de lieu tels que "ici" et "maintenant". Dans un sens strict précisé par ces expressions indicatives très généralement utilisées, la distinction entre le sens habituel et littéral et la signification située disparaît. Ce qui veut dire qu'alors que l'on peut établir des procédures pour trouver la signification de l'expression ou les règles d'usage, le sens de l'expression ne peut être précisé que grâce à l'usage de certaines procédures dans des conditions précises [par exemple, ce que veut dire "d'accord" varie avec les circonstances] (voir Bates, 1970). Héritage (1984) donne un exemple où "celle-là est excellente" ne veut pas dire la même chose selon que l'expression désigne la photo de l'album d'un ami ou une laitue dans un supermarché ...

p. 60 - Le sens de communication d'une expression linguistique [pourtant bien définie, par ailleurs] dépend des circonstances de son usage ... Une des conséquences de cette pratique est que "nous voulons toujours dire toujours plus que nous ne disons en un certain nombre de mots". "Les orateurs peuvent faire l'immense travail qu'ils font grâce au langage naturel, même si le cours de leur discours n'est pas connu et n'est jamais "fini", compte tenu du nombre de mots et de ce qu'ils veulent dire. Cela ne veut pas dire que les orateurs ne savent pas ce dont ils parlent, mais au contraire qu'ils connaissent ce dont ils parlent de cette façon-là" (Garfinkel et Sacks, 1970).

En ce sens, les expressions concrètes, les adverbes de temps et de lieu et les pronoms sont seulement des illustrations particulièrement claires du fait que tout langage situé, en incluant le plus abstrait, le plus éternel, se trouve dans une relation essentiellement indicative dans le monde dans lequel il est inclus.

De ce fait, la signification d'une expression dépasse toujours le sens de ce qui est réellement dit, l'interprétation d'une expression ne se limite pas au sens conventionnel ou lexical, ni à un corps plus ou moins considérable de présupposés, mais tient à la situation inexprimée de l'usage de cette expression. Notre usage situé du langage, et par conséquent, la signification du langage, présuppose, implique un paysage qui n'est jamais véritablement mentionné, ce à quoi Schutz (1962) se réfère comme étant le "monde considéré comme normal". Les philosophes se sont préoccupés, à propos du langage, du caractère conditionnel de la vérité des propositions, le problème étant que les conditions de vérité d'une assertion étaient toujours en relation avec un arrière-plan et que cet arrière-plan ne faisait jamais partie du contenu sémantique de la phrase en tant que telle (Searle, 1979). Les mêmes problèmes qui avaient tourmenté les philosophes du langage comme question de principe, sont maintenant des problèmes pratiques pour la science cognitive. Comme je l'ai signalé chapitre 3, l'idée que l'intelligibilité mutuelle repose sur un ensemble de connaissances partagées, a été utilisée par les chercheurs en sciences cognitives dans l'espoir que la description des savoirs exprimés par des mots ou des actions particuliers pourraient être utilisée comme bases de données dans la machine qui pourrait alors "comprendre" ces mots et actions. Les tentatives réelles pour inclure les suppositions qui forment l'arrière-plan d'une assertion, comme étant des parties de son contenu sémantique, s'opposent toutefois au fait qu'il n'y a pas d'ensemble fixe de suppositions qui accompagnent une assertion donnée. En conséquence, l'élaboration des suppositions d'arrière-plan est fondamentalement circonstancielle et arbitraire. Chaque élaboration des suppositions introduit systématiquement d'autres suppositions qui peuvent être à leur tour élaborées à l'infini.

Le problème de la communication des instructions pour l'action, en particulier certaines de ces difficultés apparemment insolubles, devient plus clair avec cette représentation du langage. La relation des formulations linguistiques aux situations particulières est parallèle à la relation des instructions à l'action située. Comme les expressions linguistiques, les instructions sont sujettes à la contrainte qu'expriment Garfinkel et Sacks (1970) :

"Quelque extensif en explicite soit le discours de l'orateur, il ne donne pas la relation de correspondance entre ce qu'il dit et ce qu'il veut dire, ce que l'on ne peut faire, même en fournissant son exposé mot à mot".

Le caractère indicatif des instructions veut dire que la signification d'une instruction par rapport à l'action n'est pas inhérente à l'instruction, mais doit être trouvée par celui qui utilise l'instruction en référence avec la situation d'usage. Bien loin de remplacer les méthodes "ad hoc" utilisées pour établir la signification des mots et des actions de chaque jour, l'interprétation des instructions relève, de ce fait, complètement des mêmes méthodes.

"Traiter les instructions, bien qu'elles soient des éléments ad hoc dans leur usage, comme une nuisance et traiter leur présence comme base de plaintes relatives au caractère incomplet des instructions, ressemble beaucoup aux plaintes que l'on pourrait exprimer en souhaitant que les murs d'une maison soient détruits pour que l'on puisse mieux voir ce qui tient le toit en l'air" (Garfinkel, 1967). [Cette citation de Garfinkel comme les autres de cet auteur sont écrites dans un anglais si obscur que leur traduction est problématique].

Comme toutes les descriptions, les instructions comportent nécessairement une clause implicite "et cetera", pour être complète. Le projet d'écrire des instructions est, de ce fait, mal conçu si son but est la production de descriptions exhaustives de l'action qui puissent garantir une interprétation spécifique. Ce qui "tient le toit en l'air" dans le cas des instructions pour l'action ne sont pas seulement les instructions en tant que telles, mais leur interprétation courante. Et ces dernières possèdent toutes des propriétés incertaines et ad hoc qui caractérisent chaque occasion d'usage situé du langage.

4.5. L'intelligibilité mutuelle de l'action

Pour Peirce, l'"indice" n'est pas seulement un signe qui dépend, pour sa signification, de l'événement ou de l'objet qu'il indique, mais aussi un constituant du référend. Ainsi, de façon plus générale, le langage situé n'est pas seulement ancré dans sa situation d'usage, mais constitue dans une large mesure sa propre situation d'usage. L'éthnométhodologie généralise cette fonction constitutive du langage à l'action en suggérant que l'intentionnalité de l'action peut être reconnue grâce à des pratiques méthodologiques astucieuses et, de ce fait, considérées comme normales, pratiques

par lesquelles nous établissons les caractéristiques rationnelles des actions dans un contexte particulier. Ce sont ces pratiques qui permettent l'analyse des actions situées, compte tenu du fait qu'il n'existe "pas de concept de contexte - en général, mais que toute utilisation du "contexte" sans exception est en elle-même indicative" (Garfinkel, 1967).

En montrant le caractère réflexif de l'action intentionnelle et les méthodes par lesquelles nous transmettons et construisons les intentions des actions, l'éthnométhodologie n'a pas l'intention de réduire l'action significative à la méthode. L'intention est plutôt d'identifier l'intelligibilité mutuelle des actions comme le problème de la sociologie. Pour rendre compte des fondations de l'intelligibilité mutuelle et de l'ordre social, les sciences sociales traditionnelles affirment qu'il existe un système de conventions sociales connues de tous et des normes de comportement. Ce que nous partageons, selon cette vue des choses, c'est un accord sur le caractère approprié des relations entre actions et situations. Nous entrons dans une situation, nous en identifions les caractéristiques et adoptons nos actions à elle. Cela implique qu'en toute occasion, la situation concrète doit être reconnaissable comme un exemple d'une classe de situations typiques, le comportement de l'acteur doit être reconnaissable comme un exemple d'une classe d'actions appropriées. Du point de vue des communications, Wilson (1970) remarque que :

"Les différents participants doivent définir la situation et les actions essentiellement de la même manière, sans cela les règles ne pourraient fonctionner en produisant une interaction correcte dans le temps. Au sein du paradigme normatif, l'accord cognitif est fourni par la supposition que les acteurs partagent un système de symboles et de significations établis culturellement. Des définitions disparates des situations et des actions peuvent exister, naturellement, mais elles sont gérées comme des traditions sous-culturelles en conflit ou comme des déviations particulières d'un consensus cognitif établi culturellement" [Ceci est autrement clair que le jargon de Garfinkel].

En contraste avec ce paradigme normatif, Garfinkel pense que la stabilité du monde social n'est pas la conséquence d'un "consensus cognitif" ou un corps stable de significations partagées, mais notre usage tacite d'une méthode "documentaire" d'interprétation destinée à trouver la cohérence des situations et des actions. Comme processus général, la méthode documentaire décrit une recherche des uniformités qui sous-tendent les apparences particulières. [Cette attitude est commune à tous les sociologues]. Appliquée au monde social, cette recherche décrit le processus pour

lequel les actions sont prises comme des données ou des "documents" relatifs aux plans ou aux intentions qui, à leur tour, donnent un sens aux actions. La méthode documentaire décrit une capacité - l'abstraction de l'intention à partir des faits et l'interprétation des faits sur la base de l'intention supposée - qui est une identification de la rationalité à une capacité d'agir soi-même rationnellement [je trouve les considérations de Garfinkel très liées à une introspection flatteuse peut-être liée à un type Talmudique de discussion. Garfinkel doit avoir une longue habitude de la discussion sur les plans et arrière-plans des discours et des actions. La plupart des gens appliquent de façon répétitive les actions et interprétations habituelles des actions sans un travail actif à chaque fois, d'où probablement l'extraordinaire résistance des représentations sociales traditionnelles. Les cultures résistent aux révolutions, ou plutôt renaissent intactes des révolutions, qui appelle et pense l'autre encore comme "citoyen" ou "camarade" ?]. En même temps, la méthode documentaire n'est pas réductible à l'application de conditions nécessaires et suffisantes quelconques, qu'elles soient comportementales ou contextuelles, et il n'existe pas d'algorithmes de reconnaissance permettant de relier les particularités contextuelles aux descriptions comportementales, de telle sorte que des formes intentionnelles puissent être précisément définies à partir d'un ensemble de faits d'observation nécessaires et suffisants (Coulter, 1983). [Encore une fois, c'est beaucoup négliger le principe d'économie de la pensée habituelle].

Compte tenu de l'absence de règles universelles pour l'interprétation de l'action, le programme de l'éthnométhodologie est de rechercher et de décrire l'usage de la méthode documentaire dans des situations particulières. Les recherches montrent d'une part, la généralité de la méthode et, d'autre part, l'étendue des contraintes d'usage dans les domaines particuliers de l'activité pratique, tels que les sciences naturelles, les tribunaux et la pratique de la médecine ...

L'expérience comprenant un étudiant et un "conseiller", installé dans une autre pièce, montre les interprétations que donne l'étudiant de réponses arbitraires à ses questions [pour moi, cela montre seulement le besoin humain de rationalité].

Pour Garfinkel (1967) "Il n'est pas rare que les sociologues professionnels pensent à leurs procédures comme des moyens pour "voir à travers" les apparences, une réalité sous-jacente; des façons de se débarrasser des apparences pour "saisir les invariants". En ce qui concerne nos sujets, leurs processus ne sont pas correctement décrits comme "un regard à travers", mais consistent en fait à arriver à bout d'une situation dans

laquelle les savoirs factuels sur les structures sociales - savoirs factuels dans le sens qu'ils seraient des bases certaines pour des influences et des actions ultérieures - doivent être assemblés et rendus disponibles pour un usage potentiel malgré le fait que les situations qu'il tend à décrire sont inconnues selon tous les sens possibles [j'ai fait exprès de traduire telle quelle cette phrase interminable qui est typiquement germanique et inacceptable, plus encore en anglais qu'en français. Cela montre le mode de pensée de Garfinkel typique de la philosophie allemande. Sur le fond, je tire l'idée que l'apport de Garfinkel est utile seulement quand la situation est étrange et ne permet pas l'usage des cadres classiques et économiques d'interprétation. C'est le cas quand les diverses règles s'opposent comme dans les périodes de transition entre deux états sociaux. Cela nous est très utile pour comprendre ce qui se passe lors de l'introduction de nouvelles technologies et de nouveaux modes de management. Les salariés passent alors par une phase coûteuse de transition qui se termine quand un nouveau mode de fonctionnement social a été trouvé, c'est un compromis original différent d'un pays ou d'une entreprise à l'autre. C'est l'apport - important - de l'éthnométhodologie à l'anthropotechnologie]. Dans leurs constructions logiques réelles ou intentionnelles, les structures sont vagues et sont modifiées, élaborées, étendues, et même créées par le fait même de leur usage.

La stabilité du mode social n'est pas, de ce point de vue, dû à une structure éternelle [qui a jamais prétendu cela ?], mais à des actions situées qui créent et soutiennent des compréhensions partagées dans des situations précises d'interaction. Les contraintes sociales agissant sur l'action appropriée sont toujours identifiées en fonction d'un ensemble de circonstances uniques et non reproductibles. Les membres de la société sont traités comme étant au moins potentiellement au fait des détails concrets des circonstances et leurs interprétations sont traitées sous ce jour. Plutôt que d'être déterminées par des règles, les actions sont le fait d'acteurs qui utilisent les règles normatives de conduite qui sont disponibles pour produire des actions significatives. Ainsi, par exemple, il y a une règle normative pour les salutations qui est appliquée : ne pas commencer des salutations si ce n'est avec des personnes connues. Si nous observons une personne en saluant une autre que nous savons ne pas être une connaissance, nous pouvons soit conclure que la personne qui a commencé a rompu la règle., ou nous pouvons déduire par l'usage de cette règle que cette personne cherchait à traiter l'autre comme une connaissance (Héritage, 1984). De telles règles ne sont pas enseignées ou encodées, mais sont apprises tacitement grâce à des typifications de familles de situations et d'action. [Cela ouvre aussi une porte sur la diversité d'intériorisation des règles collectives parmi les individus d'une même

collectivité. En outre, la rupture de règle n'a pas le même sens selon la situation de l'accueillant : commerçant, femme seule dans la rue, père de famille chez lui, jeune garçon, etc ...]

Bien que de telles typifications soient disponibles, aucune action ne peut fournir sa propre interprétation dans une circonstance quelconque. Toute circonstance d'une action significative doit être considérée séparément en fonction de déterminants spécifiques, locaux, contigents [voir ma précédente remarque entre crochets]. La recommandation faite aux sciences sociales est, en conséquence, de regarder moins la structure invariante quelle que soit la situation que les processus par lesquels des circonstances de constitution unique sont systématiquement interprétées afin de partager le sens et rendre l'action rationnellement compréhensible. La structure est, selon ce point de vue, un produit émergent de l'action située plutôt que sa base. Du fait que le projet de l'éthnométhodologie est de réorienter les sciences sociales hors de ses préoccupations traditionnelles pour les structures abstraites et vers les actions situées et que les sciences cognitives partagent la même tradition, le projet éthnométhodologique a aussi des implications pour les sciences cognitives.

5 - Ressources de communication

Ce chapitre est intéressant, mais trop spécialisé et trop éloigné de nos préoccupations pour être traduit. La notion d'interaction qui est le sujet de ce chapitre est discutable quand la relation est inégale : le médecin qui veut connaître la pathologie du consultant ou l'examineur qui veut se rendre compte du savoir de l'étudiant. Ils poursuivent leurs pensées et ont donc un plan - modifiable - Ils fonctionnent selon un mode tout à fait cognitif (cours d'action) et assez peu interactif. L'autre - le patient, l'étudiant - est totalement interactif car il ne connaît pas le plan de l'autre et ne peut imposer le sien - cela aboutit d'ailleurs parfois à la caricature des examens à choix forcé.

6. Cas et méthodes

Ce chapitre - à nouveau - est intéressant, mais ne nous intéresse pas directement sauf certains passages.

6.1. Le système expert assistant

... p. 99 (note du bas). Comme le chapitre 3 l'a montré, les analyses des relations intention-action sont troublées par la nature apparemment tacite des intentions dans de nombreuses situations et le problème qui en découle, celui de déterminer ce qui était la "vraie" intention de l'acteur. Cela paraît être un problème moins difficile dans les activités dirigées vers un but, quand le but défini par l'analyste peut simplement être considéré "a priori" comme l'intention de l'acteur. Dans ce livre, l'interaction orientée vers la tâche semble offrir un soulagement du problème de la détermination de l'intention, mais ce soulagement n'est qu'un palliatif temporaire au problème du concepteur, la solution réelle doit reposer sur une compréhension alternative de la nature des intentions et de leurs relations aux actions. Ce serait une représentation de l'activité quotidienne d'identification des intentions comme étant essentiellement contingente, pratique et interactionnelle ...

6.2. Le problème du suivi des instructions

p. 101. Le problème pratique que le système expert-assistant est conçu pour résoudre, naît du travail d'exécution des instructions qui, à son tour, conduit au travail de les communiquer. La tâche générale de suivi des instructions est d'utiliser les descriptions formelles des objets et des actions dans l'action sur des objets réels des actions situées que l'instruction décrit (Lynch, Livingston et Garfinkel, 1983). L'étude des instructions dans les sciences sociales et cognitives s'est concentrée d'un côté sur le problème de fournir des instructions correctes et d'un autre côté sur le problème de la découverte de la signification pratique des instructions pour les actions situées.

Les études sociales sur la production et l'utilisation des instructions se sont concentrées sur le caractère inéluctablement incomplet des instructions (Garfinkel, 1967) et sur la nature du travail requis pour les mettre en oeuvre. Le problème de celui qui suit des instructions est considéré essentiellement comme une transformation de descriptions partielles des objets et des actions en activités pratiques et concrètes, ayant des effets prédictibles (Zimmerman, 1970; Amerine et Bilmes, 1979). Une observation générale issue de ces études est que les instructions reposent sur la capacité de l'utilisateur de faire le travail implicite d'ancrage de ces descriptions dans des objets et des actions concrets. En même temps, celui qui écrit les instructions ou

celui qui les utilise examinent fort peu ce travail, en particulier quand tout se passe bien.

Dans une étude sur l'exécution d'instructions comme action concrète, Amerine et Bilmes (1979) montrent que les instructions ne servent pas seulement de prescriptions pour ce qu'il faut faire, mais aussi de ressources par les comptes-rendus rétrospectifs de ce qui s'est passé.

"Le suivi réussi des instructions peut être décrit comme la construction d'un cours d'action tel que, ce cours d'action étant achevé, les instructions peuvent servir de compte-rendu descriptif de ce qui a été fait".

En d'autres termes, plus que d'une exécution "correcte" d'une instruction, il s'agit d'un suivi réussi de l'instruction permettant de construire un cours d'action dont on puisse rendre compte selon la description générale fournie par l'instruction. Le travail de construction de cours d'action n'est jamais décrit de façon exhaustive dans la description ni saisi tout à fait par le compte-rendu rétrospectif de ce qui a été fait. Les instructions servent de ressources pour décrire ce qui a été fait, non seulement parce qu'elles guident le cours d'action, mais aussi parce qu'elles filtrent le compte-rendu rétrospectif de l'action et traitent comme du "bruit" tout ce qui a été fait et que les instructions ne mentionnaient pas.

"Si l'expérience a été réussie, si le résultat espéré a été obtenu, les instructions peuvent servir de compte-rendu de "ce qui a été fait", bien que, dans l'activité réelle, beaucoup de choses en plus ont dues être faites que ce qui est décrit dans les instructions".

[Cela devrait conduire à un changement ou au moins à une annotation des instructions, sinon l'opérateur oublie le travail complémentaire qu'il a dû fournir, ou bien cela devient sa propriété exclusive, son succès, son secret, sa compétence non partagée].

La crédibilité des instructions repose plus ou moins sur l'hypothèse qu'elles ne décrivent pas seulement l'action à réaliser, mais que si elles sont exécutées correctement, l'action produira le résultat prévu. Un résultat inattendu indique, de ce fait, une anomalie et exige un traitement. Tant que les instructions sont considérées comme valables pour remédier à un résultat incorrect, on préférera expliquer l'erreur sans discréditer l'instruction. Une solution évidente est de localiser l'erreur quelque

part dans l'"exécution" de l'instruction. En attribuant au cours d'action la source d'erreur dans l'exécution, des questions se posent au sujet des relations entre les actions réalisées sans être spécifiées dans les instructions et le résultat erroné. Des détails auparavant non significatifs peuvent apparaître comme cruciaux ou le sens des instructions être transformé de telle sorte que les instructions peuvent être considérées comme n'ayant pas, après tout, été réellement suivies ...

p. 103 ... La capacité de discriminer entre les informations pertinentes et le "bruit" "dans un certain domaine d'action en invoquant à la fois des préceptes et la pratique est une partie de ce que nous reconnaissons comme l'expertise. La "faute utile" montre que le processus par lequel la compétence est acquise est fondamentalement inductive et "ad hoc", quel que soit le degré selon lequel les règles d'action sont codées et prescrites. En analyse finale, aucun degré de prescription aussi élaboré et précis soit-il, ne peut décharger la situation de la tâche de trouver le chemin vers un futur non programmé tout en ajoutant de l'importance à ce qui est, d'une certaine façon, extrait du futur (Lynch, Livingston, Garfinkel, 1983). Ceci est le problème de l'action située, rationnelle, responsable, quel que soit l'adéquation des instructions à l'action.

6.3. La communication des instructions

Une évaluation de ce qui est requis pour suivre des instructions rend plus facile la compréhension du problème que la communication d'instructions tente de résoudre, c'est-à-dire les difficultés liées au passage des instructions à l'action. Voulant construire des systèmes informatisés d'instructions, des chercheurs en Intelligence Artificielle ont considéré les instructions comme une question de communication de savoirs disponibles pour l'expert et le novice. L'un des premiers de tels projets, le "consultant informatique" commença à l'Institut de Recherche de Stanford dans les années 70. Ce projet continue à diriger la recherche vers les communications orientées vers la tâche, en utilisant "le langage naturel" dans le traitement, ce qui était devenu le problème-type, l'assemblage d'un ensemble mécanique simple. Le but du projet original était

"de produire un système informatisé qui puisse remplir le rôle d'un expert dans l'exécution en commun de tâches complexes par un apprenti humain relativement inexpérimenté. Ce système devait employer des canaux de communication riches comprenant le langage naturel et éventuellement la parole. La fonction principale des consultants était d'aider l'apprenti dans le diagnostic des erreurs dans un équipement

électromécanique et de formuler des plans pour l'assemblage, le démontage et la réparation de cet équipement (Sacerdoti, 1983).

Utilisant un compresseur comme tâche d'assemblage, les chercheurs réunirent un ensemble de dialogues au cours d'expériences conçues pour simuler l'interaction entre une personne et un ordinateur (Grosz, 1981). Dans ces expériences, deux personnes, l'une agissant comme expert et l'autre comme apprenti, n'avaient qu'un accès visuel limité l'un sur l'autre. L'analyse de l'ensemble des dialogues par Grosz aboutit à la constatation que le plus nécessaire pour une communication réussie entre l'expert et le novice était le "regard" commun sur la tâche en cours malgré l'accès visuel limité. Ce regard commun permet, au cours de l'instruction, l'exploitation du langage (par exemple, de description précises comme "la vis"), du matériel ("la vis visible au milieu du volant", et de "l'histoire particulière" ("la vis perdue tout à l'heure"), alors que le langage, le matériel et l'histoire sont utilisés chacun à leur tour pour maintenir la communauté du but. L'intérêt de Grosz pour les bases linguistiques interactives et matérielles des instructions efficaces fut le départ d'une série d'analyses ultérieures dans lesquelles, en variant les ressources disponibles pour la communication, les chercheurs commencèrent à explorer la relation entre diverses sources non linguistiques et l'usage du langage (pour une taxonomie de ces ressources, Rubin, 1980).

Dans l'analyse des transcriptions des communications entre instructeurs et apprentis en situation de face à face, de communication téléphonique, d'usage d'un enregistrement magnétique et de lecture de l'écrit au cours de l'assemblage d'un jouet reproduisant une pompe à eau, Burke (1982) a montré que la différence la plus évidente, celle qui sépare l'oral et l'écrit, est en fait, moins déterminante que la différence entre les instructions interactives (par exemple, par l'intermédiaire d'un clavier) et celles qui n'étaient pas interactives (par exemple, par magnétophone). En d'autres mots, les restrictions associées en général avec les instructions écrites, ne viennent pas tellement de l'écriture en temps que telle que de l'absence d'interaction, alors que l'efficacité des instructions verbales vient moins de la parole que de l'interaction qui lui est, en général, associée.

Ochs (1979) met en relation la distinction entre communications interactive et non interactives avec le degré de planification, pensant que, dans le cas de l'interaction, les interlocuteurs font un plan à un niveau général (la concrétisation du plan étant contingente et émergente), alors que le discours non interactif peut être entièrement

analyses d'exemples inventés, les observations et les entretiens reposent tous sur des descriptions des circonstances qui sont, soit imaginées, soit retrouvées dans la mémoire. Un des objectifs d'étude de l'action située précisément est de considérer ces circonstances variables sur lesquelles reposent nos interprétations de façon systématique, mais que nos comptes-rendus des activités ignorent d'habitude. Un deuxième objectif est de faire de la relation entre les interprétations des activités et les circonstances des activités notre sujet d'étude. Ces deux objectifs sont évidemment perdus si nous utilisons comme données les seules descriptions des activités. *

Une autre approche de l'analyse des instructions pouvait être de regarder la cohérence textuelle des instructions elles-mêmes. Un exemple de Searle (1979) illustre les problèmes propres à cette stratégie. Searle attribue cet exemple à Anscombe (1957), mais ce qui intéresse Searle, c'est la notion de "direction d'ajustement" entre les mots et le monde.

* Cela ne veut pas dire que les observations papier-crayon n'ont pas de place [c'est ce que nous appelons l'observation préalable à l'analyse des activités]. L'analyse vidéo fut précédée par environ 20 heures d'observations des usagers novices de la même machine privés du "système expert d'aide", mais pourvus d'instructions écrites, dans la situation réelle de leurs bureaux. Cette étude préalable fut entreprise à partir d'un rapport préliminaire venant de ceux qui étaient chargés d'aider les utilisateurs de la machine "sur le terrain", à propos des plaintes des utilisateurs portant sur le caractère trop compliqué de la machine. Compte tenu de la simplicité relative des photocopieurs même les plus complexes, cette plainte relative à la difficulté apparente était surprenante surtout pour les concepteurs de la machine. La combinaison du caractère vague des plaintes et de l'affolement des concepteurs, m'a intrigué ainsi que mes collègues du centre de recherche. Austin Henderson et Richard Fikes. Nous, décidâmes d'essayer de comprendre ce que voulait dire cette "complexité". Cela nous conduisit à des observations papier-crayon qui nous convainquirent qu'en effet la machine était un peu trop compliquée pour l'utilisateur novice ne possédant aucune formation antérieure: c'est-à-dire que les gens cherchant à utiliser la machine étaient effectivement perdus. A ce moment, le problème méthodologique était que, moi-même, en tant qu'observatrice de ces difficultés, j'étais moi-même perdue. A partir de ces observations, nous avons cependant appris deux choses importantes. D'abord, qu'il y avait vraiment un problème. Et ensuite, que pour comprendre ce problème, nous aurions besoin d'un enregistrement convenable, c'est-à-dire d'un magnéscope. Pour l'analyse des difficultés de l'usager avec les instructions initiales (voir Suchman, 1982).

"Supposons un homme qui va au supermarché avec une liste d'achats donnée par sa femme qui a écrit les mots "haricots, beurre, bacon et pain". Supposons qu'il parcourt le magasin en choisissant les objets selon sa liste et qu'il est suivi par un enquêteur qui note tout ce qu'il prend. Quand ils sortent du magasin, l'acheteur et l'enquêteur ont la même liste. Mais les fonctions des deux listes sont différentes. Dans le cas de la liste de l'acheteur, le but de l'action est, d'une certaine façon, d'obtenir que le monde [la réalité] suive les mots, puisque l'acheteur est supposé agir en suivant la liste. Dans le cas de l'enquêteur, le but de la liste est de permettre aux mots de suivre le monde car l'enquêteur est supposé faire une liste qui corresponde aux actions de l'acheteur. Cela peut être démontré mieux encore en observant les "erreurs" dans les deux cas. Si l'enquêteur revient chez lui et réalise tout à coup que l'acheteur a acheté des côtelettes de porc au lieu du bacon, il lui suffit de barrer le mot "bacon" et d'écrire "côtes de porc". Mais si l'acheteur revient chez lui et que sa femme lui fait remarquer qu'il a acheté des côtes de porc au lieu du bacon, il ne peut corriger l'erreur en remplaçant "côtes de porc" par "bacon" sur sa liste.

Le sujet de l'analyse considérée, c'est-à-dire l'utilisatrice du système expert d'aide est dans la situation de l'acheteur du point de vue des instructions fournies par le système, c'est-à-dire qu'elle doit agir selon les mots. Mais dans quel sens ? Comme les instructions, la liste d'achats doit être consultée pour décider ce qu'il faut faire ensuite ou pour savoir si les achats sont finis, elle peut être utilisée après l'action pour expliquer pourquoi les actions ont été accomplies de la façon dont elles l'ont été. Mais aussi, comme les instructions, la liste ne décrit pas réellement l'activité concrète d'achat (comment trouver les achats, quelle allée suivre et dans quel ordre, comment décider entre différentes marques concurrentes, etc ...). Elle dit seulement comment cette activité se déroule.

De même que la liste des objets à acheter ne décrit pas réellement l'organisation de l'activité d'achat, une analyse des instructions ne conduit pas à une analyse de l'activité destinée à les exécuter. En fait, contrairement à l'histoire de Searle, si une personne dispose d'un ensemble d'instructions pour faire marcher une machine et si nous produisons une description de l'activité liée à l'utilisation de la machine en regardant la personne, il n'y a pas de raison de croire que la description que nous fournirons aura une relation quelconque avec les instructions. En fait, si notre description de l'activité en situation est le reflet de la structure des instructions, il est normal de penser qu'il manque quelque chose. Contrairement à l'enquêteur dans l'histoire de Searle qui est supposé produire une liste, notre problème d'observateur

de l'action située est plus proche du problème d'un enquêteur qui a été envoyé pour décrire ce qui se passe dans l'épicerie et comment cela est fait. A quoi cette description doit-elle ressembler, dans quels termes doit-elle être exprimée, quelle doit être sa structure, qu'est-ce qui doit être décrit est une question méthodologique ouverte. Si, pour mettre quelques limites à cette description, nous proposons un modèle qui demande une liste limitée à l'aboutissement des actions, alors, ce qui peut être considéré comme "action" est limité à l'avance à "son résultat" et la forme de la liste détermine la structure de la description. C'est seulement cette partie de l'activité qui correspond au modèle, qui sera notée. En d'autres mots, la structure de l'action est ainsi déterminée à l'avance et la méthode employée par le chercheur assure que c'est bien cette structure qui sera trouvée.

Une autre conséquence de l'histoire est le problème de la validité. L'histoire dit que l'enquêteur peut "tout à coup réaliser" qu'il y a une erreur dans sa description. Mais, comment peut-il, en fait, "réaliser" cela. Si nous ne faisons que considérer une différence entre la liste de l'acheteur et celle de l'enquêteur, ce que nous pouvons trouver reflète soit une erreur relative à l'activité de l'acheteur (il ne suit pas la liste) ou une erreur de description (elle n'est pas conforme à l'activité). Pour distinguer entre les 2, nous devons disposer a) d'un accès indépendant à la liste de l'acheteur pour la comparer avec son activité b) d'un enregistrement de l'activité, c'est-à-dire que les 2 sources méthodologiques essentielles sont a) la comparaison entre nos propres interprétations avec celles des sujets et b) un enregistrement qui ne dépend ni de l'un, ni de l'autre.

Quelque satisfaisant que soit l'enregistrement, cependant, le caractère empirique des études sociales n'est pas positif car nous ne pouvons pas, par définition, fournir une description littérale de notre phénomène *

* Galaty (1981) fait une distinction utile entre les "sources de données" comme activités du monde social indépendantes de l'intérêt que l'anthropologue lui porte, les "données" considérées comme informations travaillées par l'anthropologue qui apparaissent par exemple sous forme de transcriptions et les "objets d'analyse" conceptualisés comme les événements, les difficultés, etc ... Le problème pour le chercheur en sciences sociales est que les données sont déjà interprétées à la source.

Wilson (1970) définit ainsi la description littérale : "toute description d'un phénomène repose sur des éléments perçus par l'observateur dans le déroulement du phénomène. Une description littérale aboutit ainsi à affirmer sur la base de ces éléments que le phénomène a une propriété clairement définie ou ce qui est la même chose du point de vue logique appartient à une classe de phénomènes particulière et bien définie".

En d'autres mots, pour qu'une description soit littérale, la classe de phénomènes dont nous possédons la description doit pouvoir être définie en termes de conditions suffisantes pour qu'on puisse y placer un événement comme membre de cette catégorie. Pour l'action située, cela demanderait une classification des actions non seulement comme relations entre intention et comportement, mais aussi comme une relation des deux avec les circonstances, classification qui, comme je l'ai montré au chapitre 4, est différente du point de vue des fonctions et des critères de celle qui est utilisée pour les descriptions intentionnelles des actions et des situations. Plus encore, la description du spécialiste des sciences sociales est encore plus éloignée de la description littérale si le sujet de la description n'est pas seulement l'intention d'un acteur donné, mais les interprétations de l'intention de cet acteur par les autres acteurs de la science. Les jugements sur le caractère juste et véridique sont remplacés par des études sociales sur les jugements relatifs à l'adéquation et la vraisemblance (Heap, 1980), cette dernière reposant plus sur des caractères d'évidence et d'inférence justifiée que sur des conditions de vérité.

Les problèmes avec lesquels le spécialiste des sciences sociales se bat pour définir ses méthodes constituent le même problème que celui qui est constitué, d'un autre point de vue, par la matière même de son sujet, c'est-à-dire la relation entre les comptes-rendus sur la signification de l'action et les observations et inférences sur lesquelles reposent ces comptes-rendus. Il n'y a pas de niveau d'analyse privilégiée qui exempte le spécialiste des sciences sociales des problèmes d'évaluation de l'objectivité pratique du monde social. Le seul avantage qui revienne au chercheur (en fait, un avantage substantiel) est le recours à la description de l'action et de ses circonstances, description qui soit indépendante de son analyse. L'existence de la technologie audiovisuelle qui peut fournir une telle description permet un examen répété des données par le chercheur et ses collègues, évite d'avoir à faire confiance à des sources non précisées qui caractérisent les descriptions ethnographiques traditionnelles. Dans les descriptions traditionnelles, la nature imprécise des événements que l'ethnographe décrit, a pour résultat que la seule description disponible pour l'examen des autres est

la description de l'éthnographe. [En fait, cet argument de Suchman, est assez discutable car tout preneur de vues de cinéma dira que la façon dont il saisit une scène dépend de ce qu'il veut montrer. Le cadrage du visage, des mains ou de la posture en général, la prise de vue d'un ou plusieurs personnages, les périodes choisies, tout cela dépend de ce que celui qui manie la caméra veut montrer ou cacher (le décor du studio, par exemple). On ne se dispense pas aisément de la pensée de l'analyste du travail ou de l'auteur du film].

Cette étude [celle de Suchman] se déroule dans une situation où la technologie vidéo peut être employée dans une sorte d'expérimentation non contrôlée. D'un côté, la situation était construite dans le but de rendre observables certains aspects - c'est-à-dire l'utilisation de la machine à l'aide d'un système expert d'aide. La construction comportait une sélection de tâches que l'on avait remarquées comme posant des problèmes pour les usagers dans le "monde réel". [On voit que, sans prévenir, Suchman passe de l'"action située" à l'expérimentation de laboratoire la plus classique. Haradji a fait la même chose pour sa thèse, et je lui ai reproché surtout de ne pas souligner qu'il y avait un changement radical du point de vue épistémologique]. D'un autre côté, ces tâches une fois données, les sujets étaient laissés complètement à eux-mêmes. De la même façon, le but de l'analyse était de construire une caractérisation de l'"interaction" consécutive plutôt que d'appliquer un schéma prédéterminé de codage [encore des considérations des plus discutables, car pour moi, l'"interaction" ne peut se passer qu'entre deux êtres humains si l'on veut utiliser les concepts de Goffman et de Garfinkel. Quand un être humain est en interrelation avec une machine, il n'y a pas "interaction", c'est la conception de l'ordinateur ou de système comme machines, tel que la formulent Woods et Pavard]. Les schémas de codage prédéterminés et les expériences contrôlées présupposent les uns et les autres une caractérisation des phénomènes étudiés, ne variant que selon certains paramètres pour évaluer la caractérisation. L'application de cette méthodologie aux problèmes de l'interaction entre l'homme et la machine serait pour le moins prématuré [il faudrait, dans cette phase, mieux caractériser la machine en ajoutant qu'elle est complexe comme l'ordinateur. Pour les machines plus simples comme on les a étudiées longtemps en ergonomie, cela n'est pas nécessaire - sauf - et l'on revient à Suchman - si les machines simples sont considérées "en situation" mais dans ce cas, on ne peut décider à l'avance, quelles seront les situations critiques]. Le point de départ de notre étude est l'affirmation que nous manquons d'une description de la structure de l'action située. Et du fait que l'idée sous-jacente est que la structure est en relation avec une action et des circonstances que nous avons encore à découvrir

, nous ne voulons pas présupposer ce que sont les conditions essentielles et leurs relations avec les structures de l'action. Nous devons, de ce fait, commencer par des observations qui saisissent l'essentiel du phénomène avec le moins de présupposés possible. [ce qui me sépare vraiment de Suchman, c'est que l'analyse ergonomique du travail est pour moi l'essentiel, et non pas un commencement, car toute anthropologue qu'elle est, Suchman demeure subjuguée par la notion d'expérimentation].

La conséquence de cette décision d'examiner les circonstances des activités, était la nécessité de commencer par un enregistrement des événements dont nous n'avions pas décidé à l'avance s'ils possédaient un intérêt analytique. Les données de cette recherche étaient, de ce fait, un ensemble d'enregistrement vidéo d'utilisateurs "naïfs" du système expert d'aide. (Cet ensemble comprenait quatre sessions, chacune durant d'une heure et demie à 2 heures). Les utilisateurs "naïfs" furent choisis du fait que le système avait été construit par les concepteurs comme devant être auto-explicatif et utilisable par des personnes n'ayant pas eu de présentation préalable de la machine. Plus généralement, les difficultés rencontrées par les usagers naïfs d'un système sont intéressantes car elles montrent le travail nécessaire pour comprendre le comportement du système, travail masqué pour différentes raisons chez l'utilisateur expérimenté. Cette révélation du travail nécessaire est, de façon générale, l'apport fait par l'étude des difficultés de l'interaction (Gumperz, 1982b) et distingue cette analyse des épreuves habituelles de maniabilité. En somme, je ne suis pas seulement intéressée par la distinction entre les activités "correctes" et "erronées" de l'utilisateur. Je cherche plutôt la façon dont les choses se passent quand elles sont inhabituelles et difficiles de façon à mieux comprendre ce qui est inclus dans leur maîtrise. [Cette approche n'est pas nécessaire dans les situations que nous étudions actuellement où les opérateurs utilisent le système depuis longtemps et où tout le monde sait ce qui ne va pas pour les pannes, les erreurs ou la pénibilité et où il s'agit de comprendre les raisons de ces dysfonctionnements. Il s'agit, au contraire, pour Suchman d'évaluer un prototype d'où la nécessité pour elle d'ajouter une phase de détection des difficultés de fonctionnement. C'est une phase intermédiaire entre l'A.E.T. classique et l'analyse des activités futures probables de Daniellou.]

Dans chacune des sessions, deux personnes, dont aucune des deux n'a jamais utilisé le système, travaillent ensemble. On demande aux deux personnes de collaborer à l'utilisation d'une machine relativement simple (?) comme un photocopieur. Ces personnes ont à résoudre le problème de faire à deux ce que chacun pourrait faire seul. Dans l'intérêt de cette collaboration, chacun fait part à l'autre de ce qu'elle

pense qu'il se produit : quelle est la tâche, comment elle est réalisée, ce qui est déjà réalisé et ce qui reste à faire, les raisons de faire ceci plutôt que cela, etc ... Grâce aux différentes façons dont chacune travaille à expliquer à l'autre son opinion sur ce qui se passe, elle communique aussi cette opinion au chercheur. L'artifice d'une telle collaboration est toutefois un protocole engendré naturellement. *

Une deuxième conséquence méthodologique qui naît du problème particulier de l'étude de la communication homme-machine, commande l'analyse elle-même. Le but de l'analyse était de découvrir le sens de la "compréhension mutuelle" dans la communication homme-machine [je déteste cette qualification de la relation homme-machine, elle est opposée à la représentation de la machine pour ce qu'elle est : une machine]. Plus particulièrement, je voulais comparer les vues respectives de l'utilisateur et du système sur l'interaction au cours d'une séquence d'événements. En cherchant à organiser la transcription des enregistrements vidéo, j'en suis arrivée à la simple catégorisation suivante :

	actions réalisables par la machine
L'utilisateur	actions non réalisables par la machine
	effets réalisables par l'utilisateur
La machine	analyse raisonnée de la conception

* Brown, Rubinstein et Burton (1976) montrent de façon convaincante que l'utilité d'équipes pour engendrer des protocoles où les discussions et les arguments qui sont échangés servent de données pour comprendre les raisonnements des participants. Les actions des membres de l'équipe peuvent aussi être considérées comme étant organisées par la tâche de collaboration elle-même. Toutefois, bien que l'intérêt de considérer l'interaction des 2 usagers avec la machine soit fondamental, j'ai évité délibérément de prendre ici ce point de vue. Cela vaut la peine de noter que les analyses du "discours" entreprises dans le but de construire des systèmes interactifs d'intelligence artificielle tendent généralement à considérer la communication comme la coïncidence de processus individuels de raisonnement plutôt que comme une activité possédant une caractéristique distincte et provenant de la collaboration elle-même. [Plusieurs remarques sont à faire ici. D'abord, c'est Burton qui a inventé le procédé astucieux de l'équipe qui dialogue. Mais, ensuite, Suchman retourne le procédé dans une perspective intersubjective de type Garfinkel-Goffman, ce qui rend particulièrement ardu l'obtention du résultat précis recherché : que faut-il améliorer dans la machine pour que l'utilisateur "naïf" isolé puisse s'en servir aisément. Vu comme cela, l'usage d'une paire d'usagers naïfs est un procédé coûteux et incertain. Vu sans le détour de l'intersubjectivité, c'est un procédé simple et astucieux de l'A.E.T. dans des situations d'innovation].

La catégorisation analytique

La catégorisation révéla deux faits initiaux relatifs à la relation entre l'utilisateur et le système. D'abord, elle montra que la cohérence des actions de l'utilisateur était généralement insaisissable par le système ainsi qu'une partie des raisons de ces actions. Si l'on commence par l'observation de ce que l'usager essayait de faire, cela était relativement possible pour moi, le chercheur et je pouvais le demander à l'usager. La source d'information la plus riche pour le chercheur comme observateur intelligent pourvu de toutes ses possibilités, était le protocole verbal (placé dans le 2e alinéa, actions non réalisables par la machine). En lisant tout haut les instructions, l'utilisatrice localise le problème sur lequel elle travaille. Ses questions sur les instructions identifient le problème avec plus de précision. La suite de la conversation lui fournit des interprétations du comportement de la machine et en réponse clarifie ses actions.

Une seconde réponse, également cruciale, est l'accès visuel aux actions de l'utilisatrice. De toutes ses actions, on peut voir clairement qu'il n'y en a qu'une très petite partie placée dans la première catégorie qui peut être réellement détectée par le système [Cela correspond exactement à ce que Pavard montre : la machine ne peut saisir les activités multimodales de l'opérateur]. Symétriquement, du "point de vue" du système, on peut voir comment ce sont les traces des activités de l'utilisateur disponibles pour le système - le comportement de l'usager vu comme par un trou de serrure - qui sont réparties dans le programme du système du fait de l'hypothèse de conception selon laquelle, par exemple, le bouton x poussé à cette étape de la procédure signifiait que l'utilisateur était en train de faire .

La catégorisation s'est révélée très utile pour considérer sérieusement l'idée d'interaction entre usager et machine. En traitant les alinéas 1 et 3 comme les éléments disponibles l'un pour l'autre, "l'interface" homme-machine, on pouvait comparer et mettre ces alinéas en contraste avec les autres alinéas pour comprendre les interprétations de l'utilisateur et du concepteur. Cette comparaison permettait de localiser avec précision les points de confusion ainsi que ceux d'intersection réelle et de "compréhension mutuelle". C'est de cela que le prochain chapitre va traiter. [Je préfère l'idée de la description de la machine dans ce qu'elle peut percevoir et faire].

7. Communication Homme-Machine

"L'interaction est un processus d'essai, un processus qui ne cesse d'évaluer la conception que l'un a de l'autre" (Turner, 1962).

Au cours du chapitre 4, j'ai souligné l'idée que la signification des actions et leur compréhension ne réside ni dans ce qui est strictement observable dans le comportement, ni dans un état mental antérieur de l'acteur, mais dans une relation construite de façon contingente entre le comportement observable, les circonstances et l'intention. Plutôt que d'énumérer un système a priori de règles normatives du comportement significatif, le chapitre 5 décrit les ressources nécessaires pour construire une compréhension mutuelle, en collaboration et en situation. L'interaction face à face était présentée comme le système le plus fondamental et le mieux développé pour obtenir une intelligibilité mutuelle, pour exploiter un ensemble de ressources linguistiques, de démonstrations et d'inférences.

Compte tenu de cette façon de considérer les bases de l'intelligibilité de l'action, la situation de l'action peut être définie comme l'ensemble des ressources qui sont disponibles pour l'acteur afin de faire comprendre aux autres la signification de ses actions et pour interpréter les actions des autres. Prenant comme point de départ, cette définition préliminaire de la situation, ce qui m'intéresse dans ce chapitre, est de considérer les "communications" entre une personne et une machine pour comparer leurs situations respectives. Dans la perspective de cette analyse, et sans formuler aucune intention, je supposerai que la machine se comporte sur la base des ressources fournies par "sa" situation, et l'usager selon les ressources de sa propre situation. Le but de l'analyse est alors de considérer l'organisation de la communication homme-machine, y compris ses perturbations dans les termes des contraintes imposées par les asymétries dans les ressources des situations respectives de l'homme et de la machine.

Dans le cas considéré ici, nous pouvons supposer que la situation de l'utilisateur comprend les préjugés relatifs à la nature de la machine et aux opérations nécessaires pour l'utiliser, complétés par les ajustements instantanés de l'interprétation liés aux observations de l'usager pendant l'utilisation réelle de la machine. La situation de la machine ou du système expert d'aide, au contraire, est constituée par un plan d'utilisation de la machine, plan écrit par le concepteur et concrétisé dans le programme qui détermine le comportement de la machine et les capteurs qui enregistrent les changements dans l'état de la machine en incluant certains

changements produits par les actions de l'utilisateur. Le plan du concepteur définit ce qui constitue une action intelligible de l'utilisateur en ce qui concerne l'usage de la machine et détermine ce qui constitue une réponse correcte de la machine. L'intersection des situations de l'utilisateur et de la machine est le lieu à la fois de l'exploitation satisfaisante des ressources mutuellement disponibles et des problèmes de compréhension qui naissent de la disparité des situations respectives.

7.1. L'ingénierie, une réponse appropriée

Le problème pratique que doit traiter le concepteur d'une machine interactive est la façon de s'assurer que la machine répond correctement aux actions de l'utilisateur. De même que pour la communication humaine, la réponse appropriée implique une interprétation correcte de la signification des actions antérieures. Et, de même que pour la communication humaine, l'interprétation de la signification de toute action n'est déterminée que faiblement par l'action en tant que telle. Toute action est en relation non seulement avec l'intention de l'acteur, mais avec le travail d'interprétation de l'autre dans le but de déterminer sa signification (on peut consulter Bruner (1986) pour sa discussion récente des contingences de l'interprétation, compte tenu du texte et l'interaction face à face). Le travail de l'autre n'est perceptible, à son tour, que grâce à la réponse de celui-ci. La signification de toute action et l'adéquation de son interprétation est jugée indirectement par les réponses à des actions et par l'utilité de cette interprétation pour comprendre des actions ultérieures. C'est précisément ce processus hautement contingent que nous appelons interaction ...

p. 178 8 CONCLUSION

Le thème de ce livre a été, en un sens, une proposition évidente : comme les actions sont toujours situées dans des circonstances sociales et physiques particulières, la situation est cruciale pour l'interprétation de l'action. Le caractère même d'évidence, de ce fait, relatif à l'action contribue à la façon dont ce fait a été négligé. La tradition intellectuelle des sciences cognitives et, en particulier, de la logique appliquée, a pris les descriptions structurelles abstraites comme la forme de représentation idéale. Une description idéale de tout phénomène selon cette tradition est une théorie formelle qui ne représente que ceux des aspects du phénomène qui sont vrais, quelles que soient les circonstances particulières. Cette relation des structures abstraites à des circonstances particulières est mise en évidence dans les relations entre les plans et l'action située. Ces plans sont considérés soit comme des structures formelles qui contrôlent les

actions situées ou comme des abstractions des conditions de l'action située, ces conditions permettant de remplir la structure abstraite dans des occasions particulières. La stratégie de recherche dans les sciences cognitives a été de représenter les constructions mentales comme les plans et les buts, de préciser ensuite les procédures grâce auxquelles ces constructions sont traduites en action ou reconnues comme intentions de l'acteur. La spécification des procédures pour l'action comporte l'énumération des conditions présupposées dans lesquelles une action donnée est convenable. Ces conditions précises, toutes faites, et couplées à des actions associées, prennent la place d'une évaluation vivante, d'un instant à l'autre de la signification des circonstances particulières. [Le principe est excellent et il est celui de l'A.E.T., mais celle-ci montre que, dans beaucoup de situations de travail, le travail réel, ne s'écarte pas toujours et pas toujours beaucoup du travail prescrit, elle montre, en outre, que ces écarts sont souvent liés à un petit nombre de sources précises de variation. Il ne faut pas, à mes yeux, s'écarter de la notion de travail prescrit jusqu'à faire disparaître cette notion partout et toujours. Il y a là une position esthétique extrême qui n'est pas justifiée dans la production industrielle et qui, à la limite, aboutirait à l'impossibilité d'organiser et d'enseigner ce qui n'est pas, habituellement, le cas].

En contraste avec la vue cognitiviste, j'ai proposé une approche alternative issue des développements récents dans les sciences sociales, principalement l'anthropologie et la sociologie [tout cela n'est pas si neuf, Bates, 1976; Dreyfus, 1979; Goodwin, 1981; Gumperz et Tannen, 1979; Hayes (1981); Hutchins (1983); Searle (1979), etc ..., et, d'autre part, tout cela n'est pas l'oeuvre exclusive des spécialistes des sciences sociales, mais aussi de psychologues cognitivistes qui ont des vues moins étroites que celles décrites plus haut par Suchman. Je me refuse à mutiler la psychologie en lui retirant ce que les psychologues cognitivistes étroits n'ont pas retenu]. Le but de la recherche selon cette approche, n'est pas de produire des modèles formels du savoir et de l'action, mais d'exploiter les relations entre le savoir et l'action dans les circonstances particulières dans lesquelles le savoir et l'action se produisent invariablement. Cette approche alternative exige les changements correspondants dans la façon par laquelle est menée la recherche sur les actions orientées. Le premier est un changement fondamental de perspectives, de telle sorte que la contingence de l'action dans un monde complexe d'objets, de situation et d'autres acteurs, localisé dans le temps et l'espace n'est plus traitée comme un problème extérieur avec lequel l'acteur individuel doit se battre, mais est plutôt considérée comme la ressource essentielle qui rend le savoir possible et qui donne son sens à l'action. Le deuxième

l'action observée empiriquement, c'est-à-dire qu'il faut construire les généralisations par induction à partir des enregistrements d'activités particulières, reproduisant naturellement [qu'est-ce que la nature a à voir la-dedans ?] et maintenir la relation entre la théorie et ces enregistrements. Enfin, et cela est le plus important, cette approche suppose que la cohérence de l'action n'est pas expliquée de façon adéquate, ni par des schémas cognitifs préconçus, ni par des normes sociales institutionnalisées. Au contraire, l'organisation de l'action située est une propriété qui émerge à tout moment dans la relation entre les acteurs et l'environnement de leur action. [ce qui est négligé dans cette théorie est la notion d'action économique, le propre des travailleurs entraînés est qu'ils répètent le plus possible ce qu'ils ont acquis antérieurement, sans cela tout serait trop fatigant ou trop long; ce n'est pas pour rien que Suchman travaille avec des opérateurs naïfs pour lesquels l'effort d'adaptation est maximal. Au contraire, en atelier, les travailleurs échangent entre eux des modèles cognitifs souvent trop simplistes, mais réducteurs d'effort et faciles à employer collectivement].

Les propriétés émergentes de l'action montrent que cette dernière n'est ni déterminée, ni aléatoire. Un but essentiel de recherche pour les études sur l'action située est, de ce fait, l'explication des relations entre les structures de l'action et les ressources et contraintes déterminées par les circonstances physiques et sociales. L'ethnométhodologie commence par cette prémisse dont nous avons besoin, mais elle a encore à produire une base adéquate de description des situations pratiques humaines [mais cela, elle ne le fera jamais si elle ne tient pas compte de la relative stabilité et régularité des comportements montrées par l'A.E.T.]. Comme il n'y a pas de base stable d'observation, les sciences sociales sont des sciences discursives et réalisent grâce à des textes et non autrement, l'observabilité et l'objectivité pratique de leurs phénomènes (Garfinkel, Lynch et Livingston, 1981). [C'est la raison pour laquelle elles ne peuvent pas être directement d'usage ergonomique]. Comme Heritage (1984) l'a montré récemment

"Les limites" des actions spécifiques localisées, leurs "unités" ou "segments", la détermination de l'adéquation de leurs descriptions et représentations - toutes ces questions, et beaucoup d'autres, posent des problèmes qui ne peuvent être résolus "dans leur principe", mais qui exigent des solutions dans le contexte de l'engagement pratique dans des tâches de description" [c'est encore plus vrai dans le cas de l'ergonomie qui passe de la description à la transformation. Il faut donc distinguer dans les résultats de l'analyse et donc dans l'analyse elle-même, ce qui est pertinent pour l'objet de l'étude : conception du dispositif technique, organisation, formation].

Dans cette étude, j'ai tenté de commencer la construction d'un fondement descriptif de l'analyse de la communication Homme-Machine. Un corpus croissant d'observations relatives à la conversation humaine quotidienne fournit une ligne de base à partir de laquelle on peut évaluer l'état d'interaction entre personnes et machines [Non, car 1) une conversation avec une personne ne peut servir de modèle à la communication avec une machine.

2) la conversation avec une personne et les collègues de travail en général, est multimodale (Pavard), ce qui est rarement le cas pour la communication homme-machine]. D'abord, l'intelligibilité mutuelle que nous obtenons dans les interactions quotidiennes, quelquefois sans effort apparent, quelquefois avec un "travail" [en français dans le texte] évident est toujours le produit d'une activité située, d'une coopération. Deuxièmement, les pratiques habituelles de communication qui permettent les activités sont conçues pour maximiser la sensibilité aux interlocuteurs particuliers [pas dans le langage administratif ou juridique] dans des circonstances particulières. Troisièmement, la communication face à face inclut des ressources pour détecter et remédier aux troubles de la compréhension comme parties intégrantes de son organisation fondamentale [pour Suchman, la communication est parfaite au moins dans son principe !]. Et quatrièmement, toute occasion de communication humaine comprend et fait usage d'un arrière-plan non droit d'expériences et de circonstances. La communication n'est pas, dans ce sens, un processus symbolique qui se trouve, par hasard, dans les conditions du monde réel, mais une activité du monde réel dans laquelle nous faisons usage du langage pour préciser l'intérêt collectif de notre environnement commun [toujours cette idée erronée que toute conversation humaine est coopérative et située, et non pas formelle, impersonnelle].

L'application des intuitions formées dans la recherche sur l'interaction humaine face à face, dans l'analyse de conversations particulières, à l'étude de l'interaction Homme-Ordinateur, apparaît comme une voie de recherche productive [douteux]. La première observation est que l'interaction entre hommes et machines requiert essentiellement le même travail interprétatif qui caractérise l'interaction entre personnes, mais avec la disposition de ressources fondamentalement différentes. En particulier, les personnes utilisent un riche arsenal de ressources linguistiques, non verbales, et d'inférences en cherchant la signification des actions et des événements, en rendant leurs actions compréhensibles et en traitant les difficultés de compréhension qui surgissent de façon inévitable. En contraste, les machines d'aujourd'hui disposent d'un ensemble fixe d'entrées sensorielles, organisées selon un ensemble d'états internes et de réponses. Le résultat est une asymétrie qui limite substantiellement le champ de l'interaction

entre personnes et machines. Prise sérieusement, cette asymétrie [qui est pour moi intrinsèque et définitive, mais peut être réduite] pose trois problèmes considérables pour la conception de machines interactives. D'abord, le problème de la réduction de l'asymétrie par l'extension de l'accès de la machine aux actions et circonstances d'action de l'utilisateur. Deuxièmement, le problème de la clarification pour l'utilisateur des limites de l'accès de la machine à ces ressources interactives de bases. Et finalement, le problème de trouver des moyens de compensation du manque d'accès de la machine à la situation de l'utilisateur grâce à des alternatives de fonctionnement informatique.

8.1. Vers des solutions pratiques

Dans la conception de machines interactives, le substitut le plus habituel à l'accès direct à l'utilisatrice et à sa situation, a été l'incorporation dans la machine d'une représentation préconçue de l'utilisatrice. Les modèles des utilisatrices construits à l'avance comme gabarits vis-à-vis des actions réelles des utilisatrices qui sont réinterprétées comprennent des propositions à propos du domaine, de la tâche, de l'utilisateur typique, etc ... Récemment, les concepteurs intéressés par la préparation d'aides en situation ou ce que l'on appelle les systèmes tuteurs intelligents, ont commencé à étendre de tels modèles jusqu'à l'aide à l'évaluation locale et "en temps réel" des actions de l'utilisateur d'ordinateur (voir Burton et Brown, 1982; London et Clancey, 1982; Woolf et McDonald, 1983; Farrell, Anderson et Reiser, 1984; Peachey et McCalla, 1986; Shrager et Finin, 1982). Un objectif primaire de tels systèmes est d'inférer le savoir et les erreurs de l'utilisatrice relatifs au système en observant ses actions plutôt qu'en se rapportant soit aux conditions de l'erreur ou à des demandes d'aide explicites. Pour apprécier les conditions de cet objectif, il suffit d'examiner les occasions où un expert regardant un novice engagé dans une activité quelconque, aurait envie d'intervenir. La question essentielle relative à cette forme d'entraînement est ce que comporte le fait de regarder ces situations où l'assistance est nécessaire, et de savoir quels sont les besoins ainsi détectés. Les chercheurs essayant d'obtenir une "modélisation de l'utilisatrice en temps réel" comme idée essentielle dans la résolution de leur problème ont adopté les diverses stratégies suivantes.

1°) Diagnostic reposant sur la modélisation différentielle.

[Il s'agit d'établir un modèle parfait du comportement et de noter non seulement les erreurs, mais les omissions par rapport à ce modèle. La question essentielle que pose

cette stratégie, c'est la différence entre les actions idéales et les actions réelles de l'utilisatrice].

2°) Détection des incohérences de diagnostic de l'utilisateur

[Quand les différences entre le modèle diagnostiqué relatif aux connaissances de l'apprentie et la compréhension démontrée dans des actions ultérieures, atteint un certain niveau, le programme peut évoquer des stratégies alternatives que l'apprenti pourrait utiliser. Ces stratégies sont comparées par l'ordinateur avec les actions déjà accomplies. Mais cela ne marche que si le travail à faire est assez précis pour que le nombre des stratégies alternatives soit limité].

3) Séparation des interprétations locales et globales

[Le diagnostic des activités de l'apprentie se fait grâce à deux mécanismes indépendants quoiqu'en interaction, l'un des composants analyse les données recueillies en fonction du contexte local d'une action déterminée, et l'autre reprend l'histoire complète des actions de l'apprentie dans le but d'y détecter des faiblesses et des méprises. Comme dans une conversation normale, c'est la comparaison des résultats obtenus grâce à chacun des composants qui est efficace].

4) Usage constructif des anomalies

[Ce concept introduit en 1982 par Burton et Brown : le but de l'entraîneur n'est pas d'éviter les erreurs de l'apprenti, mais de les rendre visibles et donc utiles à l'apprenti. Si l'apprenti dispose d'assez d'informations pour identifier et réparer une erreur, cette dernière est alors considérée comme positive. Dans ce cas, le rôle de l'entraîneur est de fournir l'information pour diagnostiquer l'erreur et/ou la réparer].

5) Conception orientée vers la gestion de l'erreur (Brown et Newman, 1983).

[Dans cette perspective, l'apprenti est invité à utiliser l'environnement social pour porter remède aux perturbations qui se produisent. Si on incorpore cela dans la machine, cela veut dire que l'on y inclut des possibilités de diagnostic et d'interaction. Ce qui est difficile, c'est de trouver la dimension juste des perturbations qui doivent déclencher le processus de gestion de l'erreur. Cela est d'autant plus difficile que

toute erreur a souvent plusieurs dimensions, l'une relative à l'incident précis lui-même, et l'autre concernant la façon dont l'apprenti agit habituellement. Il ne s'agit pas du fait qu'il existerait plus de perturbations que dans la situation avec tuteur vivant, mais du fait que l'on ne dispose pas dans la machine des mêmes ressources de détection et de réparation dont on dispose avec le tuteur vivant].

8.2. Les plans comme ressources pour l'action

Certains chercheurs dans le domaine de l'interaction homme-ordinateur affirment que les sciences cognitives et les technologies informatiques ont atteint un niveau qui permet la construction des systèmes informatisés de guidage aussi efficaces qu'un tuteur humain expérimenté (voir par exemple, Anderson, Boyle et Reiser, 1985). En contraste avec cet optimisme, j'ai montré qu'il existe une asymétrie profonde et persistante dans l'interaction entre les personnes et les machines due à la disparité dans leurs accès relatifs aux contingences instantanées qui constituent les conditions de l'interaction située. Du fait de cette asymétrie de l'utilisatrice et de la machine, la conception de l'interface est moins un projet de simulation de la communication humaine qu'une alternative technique aux propriétés situées de l'interaction.

La première alternative a été de remplacer une représentation généralisée de la situation d'action par un accès aux détails uniques de la situation particulière de l'utilisatrice. Comme pour le système expert d'aide (chapitre 7), le schéma privilégié de représentation choisi par les ingénieurs a été le plan. Le problème pour les concepteurs est que les plans sont intrinsèquement vagues comme toutes les formulations de sens commun des intentions. Pour le chercheur cognitiviste, ce caractère vague de la représentation est une faute à laquelle il faut remédier dans la mesure où le plan est le prérequis d'une action intentionnelle et où les détails de l'action sont dérivés de l'accomplissement et des modifications du plan. La tâche du concepteur qui souhaite modéliser l'action située est, de ce fait, d'améliorer le plan ou de le rendre plus précis et évident.

Pour l'action située, cependant, le caractère vague des plans n'est pas une faute, mais est idéalement adapté au fait que les détails de l'intention et de l'action doivent être contingents aux particularités circonstancielles et interactionnelles des situations réelles. Si l'on considère les plans comme des ressources pour l'action plus que comme des structures de contrôle, le problème essentiel n'est pas d'améliorer les plans mais de comprendre quel type de ressources ils constituent. L'approche la plus

comme des structures de contrôle, le problème essentiel n'est pas d'améliorer les plans mais de comprendre quel type de ressources ils constituent. L'approche la plus prometteuse est de commencer par admettre que les plans sont des représentations ou des abstractions de l'action. D'une certaine façon, ceci ne fait que rapprocher le problème des plans du problème plus général - et qui n'est pas moins difficile - celui de la représentation. Mais d'un autre point de vue, considérer les plans comme des représentations suggère ce que peuvent être leurs relations avec les actions non représentées.

Le chapitre 4 a introduit l'idée récemment développée par Barwise et Perry (1985) selon laquelle le langage peut être caractérisé selon "son efficacité et son caractère indicatif. Par efficacité, on considère simplement les moyens par lesquels des expressions utilisées pour des gens différents, dans des localisations espace-temps différentes avec des liens différents avec le monde qui les entoure peuvent avoir des interprétations différentes même si ces expressions gardent la même valeur linguistique". Par son efficacité, le langage nous fournit une ressource partageable pour parler du monde. En même temps, l'efficacité du langage exige que nos propos soient toujours ancrés dans les conditions uniques et particulières de leur usage. Sous cet aspect, le langage est indicatif. C'est-à-dire qu'il dépend pour sa signification de ses relations avec des occasions particulières et des circonstances concrètes dans lesquelles les propos sont émis. Cette vue du langage est considérée comme fondamentale par Garfinkel (1967) et Garfinkel et Sachs (1970) du point de vue de l'intelligibilité et de la signification de l'action.

Comme d'autres représentations essentiellement linguistiques, les plans sont des formulations efficaces d'actions situées. En faisant l'abstraction des dimensions uniformes des situations diverses, les plans nous permettent de faire participer notre expérience passée et nos projets à nos actions présentes. Comme formulations efficaces, la signification des plans repose cependant sur leurs relations avec les circonstances uniques et les pratiques non exprimées des activités situées. Un problème pour le compte-rendu des actions situées est, selon cette vue, de décrire les processus selon lesquels ces représentations efficaces contribuent à l'interaction avec des actions particulières dans des environnements particuliers. Une description riche de ce processus a été obtenue au cours d'une recherche sur la navigation micronésienne réalisée par Edwin Hutchins (1983). Les indigènes des îles Caroline s'embarquent fréquemment pour des voyages en canoë sur l'océan. Ces voyages de plusieurs jours se déroulent hors de la vue de la terre. Les chercheurs occidentaux

des autres îles situées hors du trajet qu'ils poursuivaient, même si elles n'étaient pas visibles. Ils peuvent réaliser cela et d'autres éléments de navigation qu'un navigateur occidental ne peut faire sans instruments. Ce que Hutchins montre, c'est qu'ils maintiennent leur itinéraire en substituant d'autres références qui sont accessibles, alors que la terre elle-même n'est pas accessible. En particulier, ils suivent un trajet stellaire choisi en référence avec un compas sidéral ou une carte stellaire qui constitue une véritable carte marine entre deux îles. Pour conserver leur orientation selon le trajet stellaire en tous points de leur voyage, ils consultent non seulement les étoiles, mais un ensemble riche de circonstances environnementales changeantes - la couleur des eaux, les vagues, les vents et les nuages, les oiseaux, etc ... qui, du fait de l'expérience, deviennent interprétables pour donner la situation relative de leurs canoës. Ce qui est remarquable dans la description par Hutchins des ressources du navigateur micronésien, c'est qu'un plan préconçu n'apparaît jamais. La base de la navigation paraît, au contraire, être des interactions locales avec l'environnement. De cette façon, les navigateurs maintiennent leur orientation selon l'itinéraire stellaire qui, à son tour, est relié aux îles d'origine et de destination [je me demande si l'exemple classique d'Hutchins n'est pas trompeur, car la navigation océanique ne peut guère être que ce que fait le navigateur micronésien : aller directement, par exemple Cap Horn au Cap Vert n'est guère plus précis. Il s'agit toujours pour le marin moderne (voir les courses actuelles en voilier), de "maintenir le cap en tenant compte des éléments"].

L'exemple micronésien montre comment la nature d'une activité peut être perdue, à moins que l'on ne considère l'action orientée comme une interaction entre une représentation et les obstacles particuliers et contingents de l'environnement. Pour les plans et les actions, Feitelson et Stefik (1977) ont trouvé la même relation dans le travail des généticiens planifiant des expériences scientifiques. En particulier, ils ont trouvé que les généticiens préparaient leurs plans selon une charpente qui n'avait pour but que d'organiser les contraintes de laboratoire. Plutôt que de planifier les expériences selon une analyse a priori, les expérimentateurs décidaient ce qu'ils allaient faire ensuite en comparant leurs dernières observations avec les buts de leur recherche. L'expertise des expérimentateurs ne consiste pas à accomplir le plan, mais à être capable d'engendrer des hypothèses de façon permanente et à exploiter les trouvailles faites en cours d'expérience. Ce processus expérimental étant, comme disent Feitelson et Stefik, "dirigé par l'événement", permet à l'expérimentateur de "pêcher des possibilités intéressantes", c'est-à-dire de tenir compte des possibilités

données par des observations inattendues et des occasions fournies par une combinaison expérimentale particulière.

A partir de ces exemples et d'autres, nous pouvons commencer à dessiner une alternative aux relations entre plans et actions situées. Le fondement des actions, dans ce cas, n'est pas le plan mais les interactions locales avec l'environnement, plus ou moins informées par une référence à des représentations abstraites des situations ou à des actions elles-mêmes plus ou moins disponibles à la représentation. La fonction des représentations abstraites n'est pas de servir de spécifications pour les interactions locales, mais plutôt de nous orienter, de nous situer d'une telle façon que nous puissions, grâce à des interactions locales, exploiter certaines contingences de notre environnement et en éviter d'autres. [Je trouve cette position douteuse : quand nous devons nous rendre chez un ami dans un endroit "perdu", nous ne pouvons nous contenter du but, nous cherchons à l'avance, grâce à une carte, à construire un itinéraire que la situation locale confirmera, mais le mieux est de suivre des indications précises et actualisées, fournies par l'ami lui-même. Le plus précis et le plus imagé sera le mieux. En somme, il ne faut pas faire d'effort inutile alors que des instructions précises et adaptées peuvent l'épargner]. Alors que les plans peuvent être construits de façon indéfinie, ils élaborent les actions juste au niveau où cette élaboration est utile. Ils sont vagues à propos des détails des actions, précisément au niveau qui conduit à dépasser la représentation abstraite pour tenir compte de la disponibilité d'une réponse particulière, pertinente à la situation.

Le problème intéressant du compte-rendu de l'action n'est pas finalement d'améliorer les plans de sens commun, mais de décrire comment il se fait que nous soyons capables de combiner des descriptions efficaces (comme les plans) et des circonstances particulières pour en faire une interaction efficace. On suppose, quand on planifie une recherche dans le domaine des sciences cognitives, que le processus consiste à remplir de détails le plan situé à un certain niveau opérationnel. Mais, quand on considère les recherches réelles sur l'action située, il semble que les actions situées se trouvent être des interactions locales entre l'acteur et les contingences qui, alors qu'elles peuvent se relier au plan, demeurent essentiellement hors du domaine du plan. De même qu'il semblerait absurde d'affirmer qu'une carte contrôle les mouvements d'un voyageur à travers le monde, il est faux d'imaginer les plans comme contrôlant les actions. D'un autre côté, la question de savoir comment une carte est produite dans des buts spécifiques, comment, dans toute situation réelle, elle est interprétée en relation avec le monde, et comment son usage comme ressource pour traverser le monde est

raisonnable et productive. En dernière analyse, c'est dans une interaction entre la représentation et le représenté que, d'une certaine façon, se trouve l'action. Pour saisir l'action in situ, il est nécessaire de disposer de comptes-rendus, non seulement de la représentation symbolique efficace, mais aussi de son interaction féconde avec les circonstances uniques non représentées dans lesquelles l'action se produit chaque fois.

Une idée de départ de ce livre était que le projet de construire des machines interactives avait plus à gagner dans la compréhension des différences entre l'interaction humaine et l'utilisation d'une machine que dans la simple affirmation de leurs similarités. Mon argumentation a été que, tant que les machines seront conçues pour des conditions précises, l'interaction des machines avec le monde et, en particulier, avec les humains, sera limitée aux intuitions des concepteurs et à leur capacité à anticiper et à contraindre les actions des utilisateurs. La généralité de diverses représentations des situations et des actions est la principale ressource pour cette tâche, alors que l'insensibilité du contexte à de tels schémas de représentation en est la limitation principale. La question est finalement la suivante : "quelles sont les conséquences d'une telle limitation ?". La réponse varie selon que notre préoccupation porte sur les conséquences pratiques ou théoriques. En pratique, une conception ingénieuse combinée avec des essais, doit étendre beaucoup l'étendue des comportements utiles de la machine. Théoriquement, la compréhension des limites du comportement de la machine provoque notre entendement des ressources de l'action humaine. De la même façon que les projets d'intelligence artificielle ont été utilisés pour servir à une théorie de la pensée, la tentative de construire des machines interactives, si elle est prise sérieusement, peut beaucoup contribuer à rendre compte de l'action humaine située et la compréhension partagée.

WERTSCH J.V., MINICK N., ARNS F.J. (1984) The creation of context in joint problem solving in Rogoff B., Lave J. Every day cognition Harvard University Press Boston (Mass)

* *
*

Cet article a un double intérêt, mais les deux sont assez mal liés. Il s'agit d'une part d'une intéressante analyse des travaux de Vygotsky et de Leontiev, et d'autre part, d'une étude empirique sur les progrès d'enfants brésiliens dans un jeu de société joué avec un maître d'école ou avec leur mère.

1) L'une des affirmations de base de Vygotsky est que ce qui domine le développement, c'est la dialectique qui apparaît quand la "ligne" naturelle de développement entre en contact avec les outils définis de façon socioculturelle et les structures d'activités.

Pour Vygotsky, il y a deux points d'action du social sur le psychologique. D'une part, l'activité est sociale dans le sens qu'elle est définie de façon socioculturelle. D'autre part, l'individu interagit avec des collectifs limités en situation concrète. Il y a ensuite interiorisation (?)

2) L'étude empirique compare la façon dont 6 dyades enfant-maitresse et 6 dyades enfant-mère interagissent pour placer correctement les animaux d'une ferme miniature en distinguant pour chaque animal l'examen du modèle, le choix d'un animal, la mise en place de l'animal.

On s'aperçoit que la maitresse d'école intervient moins que la mère, laisse faire des erreurs et tend à généraliser. La mère - de peur de perdre ?? - agit à la place de l'enfant s'il tend à faire des erreurs et le conseille de près. Tout cela est fait avec de très petits effectifs dans un cas très particulier et n'est pas validé.

Notes de première lecture

L'activité (selon Léontiev) répond à un motif. Elle se compose d'actions qui sont orientées vers un but (tâche). Ces actions peuvent être les mêmes dans d'autres activités. Elles n'ont pas le même but. Les opérations correspondent à la mise en oeuvre des actions, elles peuvent varier en fonction des circonstances.

L'activité peut être le fait d'une personne ou d'un groupe. La participation au groupe est elle-même sociale et est conforme aux normes de groupe. Celles-ci sont elles-mêmes l'expression de normes socioculturelles acceptées plus largement dans la société. Toute fonction mentale est d'abord sociale avant d'être individuelle [ceci est typiquement un point de vue marxiste, voir par exemple Luria). Par exemple, la résolution collective de problèmes est la formation pour la résolution individuelle de ces problèmes.

Commentaires anthropologiques en partie tirés du texte, en partie de ma propre réflexion. Les résultats de la recherche de Wertsch et coll., si on les accepte malgré leurs limites (voir plus haut) peuvent certainement être expliqués par le fait que les mères ne peuvent, pour des raisons économiques, laisser les enfants perdre du matériel et peut-être aussi ne peuvent-elles pas perdre du temps (histoire des apprentis tailleurs libériens dans l'article). Or, cela va plus vite et perd moins de matière de dire aux enfants, aux apprentis, comment faire exactement plutôt que de les laisser essayer diverses alternatives. Ces explications sont en fait des variantes de l'explication économique.

Toutefois, on ne saurait généraliser les résultats de l'étude faite au Brésil aux situations fréquentes en milieu occidental où les mères peuvent avoir (ou donner) plus de temps et plus de matériel à "perdre" avec les enfants que les maîtresses. Peut-être que, dans ce cas, les résultats seraient-ils croisés (soyons dialectique à fond !)

Une autre remarque importante concerne la capacité des pauvres à transmettre à leurs enfants des procédés exacts (transmission sur plusieurs siècles de la fabrication de poteries ou de tissu indiens, voir l'anthropologie colombienne). Enfin, on peut penser que la technique des mères, des pauvres ne permet pas de construire des variantes, mais permet d'atteindre un niveau opérationnel élevé, un fini que l'on ne trouve pas après une formation scolaire. On transmet un procédé et pas un principe.

On peut constater ce que donne sur ce mécanisme, la demande commerciale moderne (article sur Bang-Chiang Pottery de Van Esterik).

WERTSCH J.V., MINICK N., ARNS F.J. (1984) The creation of context in joint problem solving in Rogoff B., Lave J. Every day cognition Harvard University Press pub Cambridge (Mass)

* *
*

L'une des questions les plus importantes sur lesquelles les théories du développement cognitif diffèrent est la façon dont elles considèrent le rôle des forces sociales dans l'ontogenèse des processus psychologiques. Aucune théorie ne dénie que les facteurs sociaux soient une partie du milieu dans lequel les êtres humains se développent, mais certaines théories considèrent ces facteurs comme assez peu importants ou comme se plaçant dans des catégories théoriques plus complètes alors que d'autres insistent sur leur rôle essentiel et unique. Cette question est d'une grande importance pour formuler tous les autres aspects d'une théorie du développement cognitif.

Phénomènes individuels et phénomènes sociaux

Bien qu'il y ait une grande diversité sur ce sujet, les théories du développement peuvent se diviser grossièrement en 2 catégories. La question déterminante est de savoir si l'explication théorique de l'ontogenèse commence par l'individu ou par des phénomènes sociaux. En optant pour une perspective "individualiste", une théorie considère l'expérience humaine et les forces environnantes du point de vue strict de leur influence sur le développement psychologique de l'individu. Cela peut comprendre des emprunts à d'autres disciplines mais cet emprunt

est fait dans une perspective individualiste. Par exemple, dans sa recherche sur les questions empiriques posées par les paradigmes chomskiens et non chomskiens, la psychologie cognitive accepte implicitement l'opinion selon laquelle l'explication commence par se centrer sur l'individu. Cela est vrai même si on connaît les positions personnelles de Chomsky sur les structures innées.

Au contraire, les théories du développement qui se sont développées depuis des traditions comme la théorie marxienne ou l'interactionnisme symbolique, supposent que l'explication de l'ontogenèse individuelle doit commencer par l'examen d'un phénomène social. Les "perspectives sociales" théoriques diffèrent entre elles par bien des aspects, mais elles partagent au moins deux affirmations. D'abord, elles supposent que les phénomènes sociaux sont gouvernés par un ensemble unique de principes explicatifs. En conséquence, les phénomènes sociaux ne peuvent être réduits à la somme des phénomènes psychologiques individuels. Marx émet cette affirmation à propos des relations socio-économiques dans une société de même que Mead quand il parlait d'acte social. D'autre part, de telles théories supposent qu'au moins une partie du fonctionnement psychologique de l'individu soit déterminée par ces phénomènes sociaux. Le fait que les phénomènes sociaux soient déterminés par un ensemble indépendant de principes veut dire qu'ils peuvent fournir une "porte d'entrée" pour l'explication des processus psychologiques individuels, à la fois sur le plan cognitif et le plan affectif.

La plus importante des théories individualistes dans la psychologie cognitive moderne du développement est celle de Piaget. Il a examiné l'activité sociale seulement du point de vue de la façon dont cette dernière influence le développement individuel. Il l'a assimilée dans le même modèle d'équilibrage qui

rend compte des autres aspects de l'intelligence opératoire de l'individu. Par exemple, les notions d'égocentrisme et de décentration sont considérés comme étant également liés à la "tâche des montagnes" et à l'interaction sociale. Piaget suppose qu'il n'y a pas d'autres principes que ceux qui s'appliquent à l'individu, qui soient nécessaires pour expliquer l'ontogenèse. Dans la mesure où il a analysé l'interaction sociale et les facteurs socioculturels, il l'a fait dans les termes des mêmes principes explicatifs tels que l'équilibration et l'adaptation, que ceux qui s'appliquent à l'individu.

La perspective sociale

Un exemple important de la théorie de la perspective sociale est celle de Vygotsky et, de façon plus générale, l'école de Vygotsky dans la psychologie soviétique. Une affirmation fondamentale de cette école est que le développement cognitif est expliqué largement par ce que Leontiev a appelé l'"appropriation" des moyens socialement évolués de médiation et des modes d'activités. Cette approche n'écarte pas la croissance biologique et l'expérience individuelle avec la réalité comme des facteurs d'explication du développement. En fait, l'une des affirmations fondamentales de Vygotsky - une affirmation qui a été souvent mal interprétée ou ignorée - est que l'une des forces majeures du changement ontogène est la dialectique qui apparaît quand la tendance "naturelle" du développement entre en contact avec les outils et caractéristiques typiques d'activités tels qu'ils sont définis sur le plan socioculturel. Mais il considère les facteurs sociaux comme jouant un rôle central dans l'explication du changement ontogène et il pensait que la nature et l'évolution de ces facteurs ne pouvaient être expliquées sur la base de principes liés seulement à l'individu. Luria a résumé cette position. Dans le but d'expliquer les formes hautement complexes de la conscience

conscience humaine, on doit aller au-delà de l'organisme humain. On doit rechercher les origines de l'activité consciente et des catégories de comportement, non pas dans les tréfonds du cerveau humain ni dans les profondeurs de l'âme, mais dans les conditions extérieures de vie. Par dessus tout, cela veut dire que l'on doit rechercher ces origines dans les processus extérieurs de la vie sociale, dans les formes sociales et historiques de l'existence humaine. Par la position d'inspiration marxienne de l'école de Vygotsky, le premier pas pour expliquer le développement de l'individu est, de ce fait, de sortir de la psychologie individuelle et de considérer un ensemble indépendant de principes qui expliquent l'évolution socioculturelle et les processus sociaux en général.

Un des buts de ce chapitre est d'expliquer comment cette école tente de traiter cette question et d'illustrer cette approche en utilisant ses concepts pour analyser l'interaction adulte-enfant grâce aux résultats d'une étude interculturelle. Une affirmation de notre démonstration est que si une théorie affirme que les phénomènes sociaux jouent un rôle dans la détermination des phénomènes psychologiques individuels, il revient à cette théorie de préciser ce que sont ces phénomènes sociaux, et comment ils sont gouvernés par leurs propres règles. Pour cette raison, une bonne partie de notre analyse se concentrera sur les processus sociaux.

Le premier pas pour démontrer les propositions de l'école de Vygotsky est de préciser qu'elles supposent un ensemble particulier d'unités analytiques. Bien que Vygotsky vise d'abord les notions de conscience humaine et les fonctions mentales supérieures telles que la mémoire volontaire, l'attention volontaire, la perception et la pensée qui constituent l'aspect intellectuel de la conscience, plusieurs de ses élèves soviétiques affirment

que ses idées sont mieux comprises et intégrées au sein d'un ensemble théorique qui prend des unités différentes comme objet de son étude. Plus particulièrement, ils placent "l'activité" comme l'unité analytique de base en psychologie. La figure principale responsable de cette reformulation est Leontiev dont la théorie de l'activité a fourni le principal but de réflexion pour l'école de Vygotsky depuis 30 ans. Bien qu'il y ait un débat en cours en Union Soviétique à propos de l'altération éventuelle des idées de base de Vygotsky par la théorie de l'activité, nous n'entrerons pas dans cette discussion complexe, et nous ne tenterons pas un compte-rendu exhaustif de la théorie de l'activité comme elle se présente dans la psychologie soviétique contemporaine. On peut trouver ailleurs de telles analyses. Au contraire, nous nous limiterons à ceux des aspects de cette théorie qui sont pertinents pour interpréter les résultats sur le style de l'interaction adulte-enfant dans le Brésil rural.

Trois niveaux d'activité distincts mais interconnectés sont définis par la théorie de l'activité. Le premier niveau et le plus global est l'"unité d'activité". Comme Leontiev le faisait remarquer en 1975, cet usage du terme "activité" doit être distingué de son usage dans la "théorie générale de l'activité". Une "unité d'activité" correspond à une activité réelle, vérifiable, que l'on peut opposer à la notion générique d'activité humaine, et à un niveau particulier de l'activité opposé à une théorie plus générale qui comprend tous les niveaux d'analyse. Leontiev décrit une activité "comme une unité de vie molaire, non additive, pour le sujet concret. Dans un sens plus étroit (au niveau psychologique) c'est l'unité de vie qui est interprétée par la réflexion mentale, la fonction réelle de cette unité est d'orienter le sujet dans le monde des objets. En d'autres mots, l'activité n'est pas une réaction ou un agrégat de réactions, mais un système avec sa structure propre, ses propres transformations internes et son propre développement".

[Autant j'apprécie les idées de Vygotsky, autant je n'aime pas les transformations réductrices et opportunistes de Leontiev qui, par une manipulation commune aux psychologues de son époque et à quelques autres, contemporains, prétend traiter des activités supérieures de l'homme en décrivant des comportements observables et en faisant abstraction de la partie pensée ou réflexion qu'elle ait lieu à l'occasion du comportement lui-même ou qu'elle ait eu lieu auparavant, parfois très longtemps avant, lors de la constitution de l'image opératoire. On comprend mieux les luttes furieuses qui ont eu lieu en URSS entre Leontiev et Ochanine].

Le niveau d'analyse concernant les activités est rarement compris dans les approches occidentales en psychologie cognitive. Peut-être le concept qui lui ressemble le plus dans les sciences sociales occidentales contemporaines est celui de "cadre" comme le souligne Goffman. En effet, la notion d'activité se centre de façon analogue sur le contexte défini de façon socioculturelle et dans lequel se situe le fonctionnement de l'Homme. Parmi les activités mentionnées par les psychologues issus de l'école de Vygotsky se trouvent le jeu, l'éducation formelle ou l'instruction, le travail.

Dans l'étude empirique décrite dans ce chapitre, nous sommes concernés par 2 de ces activités : l'éducation scolaire et l'activité économique à la maison qui est une forme de travail. L'étude est centrée sur leurs implications dans les processus psychologiques. En particulier, nous examinons comment la familiarité avec l'une ou l'autre de ces environnements influence l'interprétation par le sujet et la réalisation d'une tâche. Par exemple, l'institution scolaire est organisée de telle sorte qu'apprendre est le "motif" dominant pour employer l'expression de Leontiev. Cela veut dire que les élèves sont encouragés à

prendre des responsabilités dans des tâches même quand ils ne sont pas encore capables de les réaliser correctement. Comme l'insistance sur l'apprentissage et le fonctionnement indépendant dominant sur l'insistance sur l'exécution parfaite de la tâche, on s'attend à des erreurs et on les encourage parfois.

Ces attentes contrastent avec celles de l'activité économique ménagère avec son insistance sur la performance sans erreur, car les tâches et les corvées ménagères contribuent au fonctionnement harmonieux du système économique domestique. Si les membres d'une famille élèvent des animaux pour leur fournir de la nourriture, s'occuper de ces animaux est une activité dans laquelle la performance parfaite est plus importante que l'apprentissage en lui-même. Cela ne veut pas dire que l'apprentissage ne se produit pas ou qu'il est découragé, cela veut dire simplement que la performance de l'apprenti est surveillée de très près, de telle sorte que le sujet apprend sous une forme analogue à celle de l'apprentissage proprement dit.

Alors que le premier niveau d'analyse des activités fournit un pont avec les phénomènes institutionnels sociaux, le deuxième niveau d'analyse se concentre sur des unités psychologiques d'une façon plus familière à la psychologie occidentale de la cognition et du développement. Ce niveau est celui de l'"unité d'action orientée vers un but". Spécifier la nature d'une activité n'est pas spécifier les relations particulières entre la fin et les moyens qu'elle implique, mais simplement identifier le milieu socioculturel défini dans lequel elle se déroule. La meilleure indication que ces 2 niveaux d'analyse sont distincts et qu'une action peut varier de façon indépendante de l'activité. Comme l'observe Leontiev : "Une même et unique action peut être opératoire pour réaliser des activités diverses. Elle peut être transférée d'une activité à l'autre révélant ainsi sa relative

indépendance. Passons à une démonstration simple. Je suppose que j'ai pour but d'aller au point N et que j'y arrive. Il est clair que cette action peut avoir différents motifs, c'est-à-dire que je peux l'utiliser pour des activités complètement différentes. L'inverse est également évident; un seul et même motif peut faire apparaître des buts différents et, de ce fait, peut produire des actions différentes. Ainsi, l'action orientée vers un but qui consiste à me déplacer d'un point à un autre peut être exécutée quand on est engagé dans l'une quelconque de plusieurs activités telles que le travail ou l'instruction.

L'étude empirique de l'interaction adulte-enfant au Brésil concerne l'action orientée vers le but d'arranger les objets en accord avec un modèle, plus particulièrement, comment les sujets mènent à bien la tâche de placer des sujets de basse-cour miniatures (des jouets en forme d'animaux, de grille, etc ..) sur un support de telle sorte que la disposition réalisée corresponde au modèle disponible pour guider leur action. Comme l'explique Leontiev :

"Un aspect important du processus de formation du but est de rendre le but concret ou de sélectionner les conditions de son atteinte .. Tout but - même comme celui "d'atteindre le point N" - existe objectivement dans une situation objective. Naturellement, le but peut apparaître dans la conscience des sujets sous forme d'une abstraction par rapport à la situation, mais on ne saurait dire la même chose pour une action. En effet, en dehors de son aspect intentionnel (ce qui doit être fait), l'action a un aspect opérationnel (comment cela peut être fait), qui n'est pas défini par le but lui-même, mais par les circonstances objectives dans lesquelles l'action est menée. En d'autres termes, l'action exécutée est une réponse à une tâche. La tâche est le but donné dans certaines conditions ... J'appellerai les moyens par lesquels une action est menée des opérations ... Si nous

imaginons un cas dans lequel le but demeure le même et les conditions dans lesquelles il doit être exécuté changent, dans ce cas, la composition des opérations de l'action change".

L'aspect opérationnel de l'action orientée vers un but tel qu'"atteindre le point N" peut ainsi varier en fonction de facteurs tels que la distance à parcourir ou les obstacles sur la route vers le point N alors que le but lui-même demeure le même. Ce fait indique l'indépendance de ces 2 niveaux d'analyse dans la théorie de l'activité.

Dans l'étude de l'interaction adulte-enfant au Brésil, l'analyse des opérations est centrée sur les modalités spécifiques que les sujets utilisent pour mener à bien l'action orientée vers un but qui consiste à arranger les objets en accord avec un modèle. En particulier, elle concernait la façon dont les membres de la dyade menaient les actions en divisant les responsabilités selon l'étape concernée. Les 3 niveaux d'analyse de l'étude peuvent être schématisés de la façon suivante :

Activité	Motif
Action	But
Opérations	Conditions.

Un des corollaires de la perspective sociale de l'école de Vygotsky est la notion que l'activité s'applique aussi bien au fonctionnement collectif qu'au fonctionnement individuel. Le fait que la théorie s'applique aux 2 types de fonctionnement ne veut pourtant pas dire qu'il n'y a pas de distinction importante à faire entre eux. En fait, la distinction est d'importance fondamentale pour les forces du changement dans l'histoire sociale et l'ontogenèse, car l'analyse du fonctionnement individuel est enracinée dans la compréhension sociale qui le suscite.

Dans la perspective de Vygotski sur l'ontogenèse, il y a 2 façons par lesquelles l'activité peut être sociale, et ces 2 façons sont typiquement combinées et coordonnées dans l'expérience de l'enfant. D'un côté, l'activité est sociale dans le sens qu'elle est socialo-culturellement définie. Ce point dérive de la description des forces sociales par Marx et des relations de production, et de la structure sociale qui en découle. Par ailleurs, l'expérience de l'enfant comprend l'activité sociale dans la mesure où il participe à des "collectifs locaux" dans des environnements concrets d'interaction sociale comprenant une ou plusieurs autres personnes. Ces 2 façons par lesquelles l'activité sociale sont combinées dans l'expérience de l'enfant quand il participe à des activités communes avec des membres plus âgés de son milieu culturel, car ces membres plus âgés du milieu culturel définissent et régulent les activités conjointes en fonction de règles socioculturelles. Pour Vygotsky, participer à une activité qui est sociale de 2 façons, est le point de départ de l'explication du développement de la conscience humaine.

Plutôt que d'affirmer simplement que le fonctionnement conjoint conduit d'une certaine façon au fonctionnement individuel, Vygotsky montre que les 2 formes de fonctionnement sont liées ensemble de façon essentielle. Plus précisément, ce sont les processus et les relations mêmes apparaissant dans l'interaction sociale, qui sont appropriés et intériorisés par l'enfant sous forme de processus individuels et collectifs. Cette transition est l'élément central de ce que Vygotsky appelle "la loi génétique générale du développement culturel". Toute fonction apparaît 2 fois ou sur 2 plans au cours du développement culturel de l'enfant. D'abord, elle apparaît sur le plan social et ensuite sur le plan psychologique. D'abord, elle apparaît entre les personnes comme une catégorie interpsychologique, et ensuite dans

l'enfant comme une catégorie intrapsychologique. Cela est également vrai en ce qui concerne l'attention volontaire, la formation des concepts et le développement de la capacité d'intention/volition".

La théorie de l'activité formulée par ceux qui ont suivi Vygotsky nous appelle à caractériser le fonctionnement interpsychologique et intrapsychologique en terme des 3 niveaux d'analyse. L'intérêt de la théorie pour ces 3 niveaux d'analyse, en fait un instrument valable pour identifier et examiner plusieurs autres points. Par exemple, il permet beaucoup plus de spécificité dans la définition des paramètres qui définissent la solution en commun de problèmes, et la façon dont ils améliorent la solution individuelle de problèmes. En termes concrets de procédure pour une recherche empirique, la théorie de l'activité fournit un ensemble théorique pour identifier et changer les unités à un certain niveau d'analyse dans l'indépendance des autres.

[Ici prend place la description de l'expérimentation qui a été décrite et critiquée dans ma première fiche sur cet article].

CONCLUSIONS

La théorie de l'activité telle qu'elle est formulée par l'école de Vygotsky fournit des concepts qui sont essentiels pour interpréter les résultats. En général, pour rendre compte du fonctionnement interpsychologique et de ses conséquences possibles au niveau intrapsychologique, il est nécessaire de

distinguer les niveaux des activités, des actions et des opérations.

En terme du niveau d'analyse relatif aux actions, les 2 groupes de dyades sont guidés par le même but de réaliser une copie de l'objet conformément au modèle. Ces 2 groupes de dyades rencontrèrent le même succès en visant ce but dans le sens qu'ils obtiennent un nombre presque égal de résultats satisfaisants. En ce qui concerne le niveau d'analyse correspondant à des actions orientées vers des buts, leurs résultats sont analogues. Cependant, les façons dont ils atteignirent ce but sont différentes. Bien qu'ils aient tous entendus les mêmes instructions, utilisés le même matériel et réalisés la tâche dans le même environnement, l'aspect opérationnel de leurs performances variait considérablement. En particulier, les 2 groupes de dyades différaient par la façon dont ils divisaient la responsabilité pour mener les étapes stratégiques de l'action. Ces mêmes étapes furent franchies dans toutes les épreuves, mais des différences systématiques apparurent en ce qui concerne le niveau de responsabilité de l'adulte et de l'enfant. Pour paraphraser Leontiev, les 2 groupes diffèrent, non pas en ce qui concerne ce qui a été fait (niveau des actions vers le but); mais en ce qui concerne la façon de le faire (niveau des opérations).

La description n'est pas complète, toutefois, sans l'analyse des activités. Une telle analyse comporte des références sur la façon dont les sujets définissent ou interprètent l'environnement. Alors que les résultats apportent des données directes sur les actions et les opérations comprises dans la tâche, ils ne donnent pas de donnée évidente sur l'activité. Dans le but d'analyser l'activité du sujet dans l'environnement de la tâche, on doit leur demander pourquoi ils ont arrangé le programme d'opérations comme ils le firent. C'est-à-dire que l'analyse est, à ce

niveau, de chercher à savoir quelle activité serait la plus cohérente avec l'organisation opérationnelle de leur action. Dans ce sens, cette analyse procède par inférence.

La variable critique est ici le niveau scolaire formel des 2 groupes d'adultes, les mères ayant été à l'école pendant 4 ans ou plus, alors que les institutrices étaient arrivées au moins à un an de la fin des études secondaires (high school). De plus, les institutrices avaient continué à participer à la vie scolaire du fait de leur profession, ce qui n'était pas le cas des mères. L'influence de la scolarisation sur l'interaction avec les enfants est en relation avec les résultats d'autres recherches. Laosa (1979) montre que les différences culturelles dans les résultats des dyades mère-enfant mexicaines et anglo-américaines disparaissent quand les mères ont un niveau scolaire relativement élevé.

Affirmer que le contraste de performance entre les 2 groupes de dyades dans notre étude reflète seulement une différence de style pour mener une seule et même activité négligerait un point essentiel affirmé par la théorie de l'activité, c'est-à-dire la relation et l'organisation de ces activités au niveau social. L'analyse des activités est en relation avec des systèmes bien définis d'activité humaine tels que le travail ou l'école. Le contenu spécifique et la nature de ces activités sont déterminés par des facteurs opérant au niveau de la société ou de la culture. Ils ne peuvent être compris en se limitant au niveau individuel ou psychologique.

Des anthropologues comme Fortes et Lave ont montré que l'enseignement ou l'instruction comme activités distinctes, pourvues d'un système distinct de motivation, n'existent pas ou sont rares dans beaucoup de sociétés traditionnelles [et l'initiation ?]. Fortes remarque à propos de l'éducation chez

les Tales : "Les Tales n'ont pas de technique pour isoler une capacité ou un savoir en dehors de la réalité totale et pour former un enfant selon un programme comme nous faisons en formant un enfant à la danse, à la table de multiplication ou au catéchisme. L'éducation des Tales ... se fait en situation, c'est-à-dire au sein d'un fragment de la réalité sociale partagée par l'adulte et l'enfant. Un enfant qui répète la table de multiplication participe à une activité pratique définie par l'école et propre à celle-ci, mais si l'on considère la réalité sociale complète, il s'agit d'une activité fictive, une activité de formation construite dans ce but". Dans ces sociétés, apprendre et s'instruire existent, mais au lieu de constituer une activité distincte, le processus éducatif fonctionne au sein de la situation de travail productif et d'autres formes d'activités.

L'étude de Lave sur l'apprentissage chez les tailleurs Vai et Gola au Libéria a montré que, dans l'apprentissage, le maître et l'apprenti sont conscients de l'importance essentielle de la formation de l'apprenti. L'apprentissage est un but commun conscient et important. Mais, d'autres facteurs que ce but structurent l'organisation du processus d'apprentissage. Lave décrit le "curriculum" de l'apprentissage ainsi : "les tailleurs forment une corporation et le curriculum, au plus haut niveau, peut être considéré comme un sommaire concis de l'articulation de la corporation, comme institution sociale avec l'organisation sociale de la société libérienne dans ses dimensions majeures. Une autre source essentielle de l'organisation de l'apprentissage du travail que font les tailleurs, les processus de production, ont une logique et cette logique détermine la forme des activités d'apprentissage des apprentis. Des préoccupations économiques imposent aussi un ordre au processus d'apprentissage : il est plus coûteux de faire une erreur de coupe sur un vêtement qu'en le cousant. Les apprentis apprennent toujours à coudre les

vêtements avant d'apprendre à les couper. Ajoutons que les apprentis doivent acheter eux-mêmes le tissu pour faire les vêtements. De là se constitue une organisation dans laquelle l'apprenti travaille sur de petites pièces de vêtements qui peuvent être faits à partir de chutes avant de faire des pièces qui demandent plus de tissu ou du tissu plus coûteux".

Cette recherche montre que, bien que l'apprentissage soit un but important pour tous ceux qui prennent part au processus d'apprentissage et probablement pour tous les environnements de formation, qu'ils soient traditionnels ou non, qu'ils soient plus ou moins institutionnalisés, l'apprentissage n'apparaît pas comme un système indépendant d'action orienté vers un motif. L'activité de formation est liée de façon inextricable à l'activité productive et économique. Les motifs qui définissent et structurent l'activité sont économiques et professionnels plutôt qu'éducatifs.

Cependant, avec le développement d'une école institutionnelle et considérée comme le lieu essentiel de la formation au sein de la société, la formation et l'instruction deviennent une activité indépendante [cette démonstration est très faible, l'école apparaît pour 3 raisons : 1) la formation dans l'action a des limites étroites 2) l'enfant doit avoir accès au savoir de l'humanité et pas seulement à ce qui lui sera utile socialement pour produire 3) enseigner est un métier]. Grâce au développement de nouvelles formes d'activité et de nouvelles institutions sociales, la formation et l'instruction deviennent les motifs dominants qui sous-tendent l'organisation dynamique de l'activité éducative elle-même. Bien que les élèves manufacturent souvent des "produits" au cours d'une activité éducative, ce but ne définit pas la structure de l'activité.

A l'école, les élèves sont encouragés à participer à des actions orientées vers un but même si, ou plutôt particulièrement si, il n'est pas encore capable de les mener de façon efficace et correcte. Une réalisation incomplète et imparfaite des étapes d'une action est permise et même encouragée. Les acquisitions qui sont situées dans le contexte de l'apprentissage ou des activités économiques domestiques, où le motif essentiel est l'efficacité dans la production de biens et de services ont des caractéristiques uniques. Quand le but d'apprendre n'est pas en conflit direct avec les motifs dominants de l'activité, les élèves sont autorisés à mener certaines étapes d'une action particulière ou des actions relativement simples pour lesquelles ils ont acquis un certain niveau de compréhension et de compétence. Les élèves sont conduits vers les formes complexes de l'activité productive pas à pas. L'organisation du processus est déterminée dans le but d'utiliser au maximum les capacités productives de l'individu dans le processus de production tout en minimisant le risque de perte économique [là encore, il y a une ambiguïté sur l'utilisation maximale des capacités productives de "l'individu" car l'auteur passe sans prévenir d'un essai de mise en valeur scolaire de ses capacités à leur utilisation en production. C'est le biais typique de ce texte].

Toutefois, pour les institutrices de la présente étude, le but d'enseigner et d'apprendre a fonctionné comme le motif essentiel de leur activité. En accord avec ce but, les enfants étaient encouragés à mener tous les aspects de la tâche depuis leur tout début avec peu de considération de l'efficacité de ce travail. Au contraire, les mères brésiliennes rurales prirent un rôle beaucoup plus direct en réalisant elles-mêmes les étapes stratégiques les plus difficiles de la tâche comme prendre les informations nécessaires sur le modèle, et en déléguant aux enfants les seuls aspects de la tâche qu'ils étaient capables

de mener de façon assez efficace. Beaucoup des comportements des mères peuvent être compris seulement en reconnaissant leur préoccupation réelle pour l'apprentissage des enfants dans le contexte [mais est-ce une tâche ou un jeu dans le cadre de cette expérimentation ?]. Mais le motif qui gouvernait leur activité et déterminait sa structure au niveau opératoire était l'accomplissement correct et efficace de la tâche proposée.

Certains peuvent penser qu'il existe une explication alternative pour rendre compte de l'ensemble des interactions observées dans ce cas. On peut proposer que la différence entre les deux groupes de dyades soit attribué aux différences d'interprétation des consignes par les adultes. Toutefois, une telle explication n'est pas vraiment une alternative, elle est tout à fait cohérente avec notre explication. Nous acceptons aisément la notion que les 2 groupes d'adultes interprétaient les consignes différemment. La question est de savoir pourquoi les différents environnements de l'activité offre une réponse plausible. Si les mères ont vu les conditions d'exécution de la tâche comme étant des appels à une assistance maximale, et si les institutrices les ont vu comme des appels à une indépendance maximale des enfants, cela est tout à fait cohérent avec le raisonnement portant sur le contexte des activités.

Le raisonnement et les constatations empiriques posent peut-être plus de questions qu'ils n'en résolvent. Cependant, ils confirment un point important qui est étroitement en rapport avec la distinction entre les perspectives sociales et individualistes en Psychologie. D'autres recherches apportant des résultats analogues ont attribué habituellement les différences de performance à des différences de "style cognitif" ou à des valeurs liées à "l'apprentissage" ou à l'indépendance. C'est-à-dire que les différences de comportement sont expliquées en termes de différences dans le domaine de la cognition, de l'affectivité, des valeurs qui, quoique considérées peut-être comme influencées par

les systèmes sociaux et culturels, sont regardées comme des caractéristiques individuelles [je croyais que le système de valeurs était typiquement collectif, anthropologique]. La théorie de l'activité dans la psychologie soviétique suggère qu'indépendamment de ces caractéristiques individuelles, l'organisation des systèmes d'activités au niveau de la société, construit d'importants paramètres qui déterminent la façon par laquelle l'individu ou le groupe d'individus conduit et maîtrise un type particulier d'actions orientées vers un but [et pourtant que de différences on observe sur le terrain dans des situations très structurées. Oui, il y a une tendance à déterminer collectivement des comportements, mais il faudrait connaître la proportion de ceux qui échappent à ce déterminisme et les raisons de leurs divergences. Et on devient, dans ce cas, moins catégorique que Wertsch].

Une description complète de l'organisation de l'activité cognitive humaine manifestée dans une tâche menée par un individu ou un groupe social, doit aller plus loin que les phénomènes psychologiques étroitement définis, et considérer les forces qui créent ce contexte dans lequel la cognition humaine est définie et requise pour opérer au niveau de l'organisation individuelle et collective. La théorie de l'activité développée par l'école de Vygotsky au sein de la psychologie soviétique, procure un cadre utile dans lequel on peut étudier la question. La psychologie continuera à rencontrer de semblables contradictions apparentes et des disputes aussi longtemps qu'elle s'abstiendra d'examiner les relations entre les facteurs sociaux et psychologiques à ce niveau.
