

Danièle DUBOIS

Connaissances et rationalités Questions ergonomiques et recherches cognitives

“Un couteau, dit l'autre, n'est ni vrai ni faux mais celui qui l'empoigne par la lame est dans l'erreur”.

René Daumal, *Le Mont analogue*,
Paris Gallimard. 1952 (p. 156).

“La pensée quotidienne (qui) prétend davantage à l'action qu'à la contemplation du vrai”.

Grize et Pierault le Bonniec, *La Contradiction :
essai sur les opérations de la pensée*,
Paris : PUF. 1983 (p. 162).

Les sciences cognitives et l'ergonomie constituent des domaines pluridisciplinaires dont les convergences, actuellement suscitées d'une manière un peu volontariste, tiennent peut-être à ce que la technologie de l'informatique ait occupé, de droit pour les premières ou de fait pour la seconde, une place essentielle. L'objet de ce numéro "Connaissances et rationalités : questions d'ergonomie et recherches cognitives" est de tenter, à travers la diversité des approches qu'il présente, de montrer justement en quoi, paradoxalement, la diffusion de l'ordinateur qui a

conduit l'ergonomie à devenir "cognitive"¹ peut révéler des limites au modèle théorique sur lequel s'est construit "la science cognitive", à savoir la métaphore informatique.

Si on se risque à donner une définition simple des sciences cognitives comme "analyse de l'esprit"², on doit constater que la nouveauté de ce projet ancien (en philosophie) tient à la possibilité d'y accoler maintenant le qualificatif de *scientifique*, à partir du moment où le développement de l'informatique a permis des modèles de simulation des performances de l'esprit humain par les ordinateurs. En effet, un des présupposés cognitivistes fondateur est celui de l'équivalence, sous un certain plan d'analyse, du "fonctionnement" cognitif humain et du fonctionnement des systèmes artificiels tels que les ordinateurs.

La problématique de l'ergonomie, que l'on pourrait tout aussi prudemment définir comme la "science de l'homme au travail", si elle traite d'un objet moins attesté dans l'histoire de la pensée occidentale, n'a cessé de se préciser et aussi de se diversifier.³ L'ergonomie comme champ pluridisciplinaire intègre essentiellement des modèles issus de la psychologie, de la physiologie, de la sociologie, ainsi que de l'ingénierie et de la médecine du travail (Spérandio, 1980, page 14). Si l'on tente de résumer en quelques lignes l'évolution de ce domaine scientifique, on

¹ Il peut sembler évident de dénommer cette intersection "ergonomie cognitive". Il existe cependant une grande variété de termes et de prises de positions sur les diverses formes d'intersections de l'ergonomie et des sciences cognitives, sur lesquelles on pourra trouver quelques repères, ici même dans l'article de Salembier, mais également dans le numéro spécial du Travail Humain (1991, 54, n° 4) précisément consacré à la définition de l'ergonomie cognitive.

² Des analyses plus approfondies peuvent, en ce qui relève de la communauté francophone, être trouvées dans Le Ny (1989), ou encore Rastier (1991) par exemple, et plus récemment encore, cette année même, dans les ouvrages qui se présentent comme des manuels de sciences cognitives (Andler, Vignaux, Vergnaud).

³ On pourra se référer aux ouvrages généraux, en français, de Leplat (1980), Spérandio (1980), De Montmollin (1981), Laville (1986).

peut avancer l'idée d'une constante difficulté à gérer comme unitaire cette dualité de "l'homme au travail" et à fonder l'ergonomie comme un domaine propre. Tensions et oscillations se manifestent entre les pôles de l'interaction, le travail et l'homme, d'une analyse centrée sur l'homme et son adaptation optimale au travail comme donné, à la relation symétrique d'une analyse du travail qui permette de préciser les conditions d'adaptation du travail à l'homme. On peut également noter comment l'ordinateur (non plus comme modèle de l'esprit mais comme technologie introduite dans des situations de travail de plus en plus nombreuses) a profondément modifié ce domaine. Cela se manifeste actuellement dans la terminologie même qui évolue et réduit progressivement le champ de l'analyse du travail à des interactions (voire à des "interfaces") duales "homme/machine", équivalant de fait à "homme/ordinateur", jusqu'aux questions posées en termes de systèmes "multimedia" dans lesquels la dualité même est gommée.

Dans le cadre de ce numéro, les problèmes posés par les travaux menés à l'intersection des questions d'ergonomie et des recherches cognitives, permettent de souligner les limites et les enjeux qu'introduisent la métaphore informatique de l'esprit et le développement technologique dans l'étude de la cognition comme dans celle des situations de travail et de vie quotidienne. En d'autres termes, il me semble que l'analyse des situations de terrain "interpelle" précisément les sciences cognitives sur les conditions d'identification et de définition de leur objet de référence : l'homme ou la machine ? ou encore le fonctionnement cognitif humain est-il assimilable à un "simple" et unique système de traitement de l'information (le tout au singulier). En ce qui concerne l'ergonomie, à quels risques peut-on réduire les situations de travail à des situations d'interactions "homme-machine" ?

Les quelques articles réunis ici ne prétendent pas répondre à ces questions. Ils apportent données et réflexions qui imposent de prendre en

compte la diversité des connaissances et rationalités de l'esprit humain telles qu'elles se manifestent dans des situations "naturelles". J'identifierai trois domaines plus spécifiques abordés ici sous des angles différents, à des niveaux d'élaboration théorique et de formalisation différents, avec les intérêts propres à chacun du ou des auteurs :

- La diversité des connaissances humaines tant dans leurs structures que leurs fonctionnements, non réductibles en particulier à une simple opposition expert (au singulier) /novices (au pluriel).

- Le caractère essentiellement dynamique et évolutif des connaissances humaines, qui peut conduire à envisager une redéfinition même de la notion de représentation.

- Enfin, les contributions réciproques des connaissances comme significations, interprétations (essentiellement subjectives et individuelles) et des connaissances objectivées dans les systèmes et outils symboliques à travers des signifiants partagés (langues, langages, icônes, langages formels, implémentés ou non sur ordinateur).

I. Connaissance(s) et rationalité(s) : Unicité et diversité du cognitif

1.1. Expertises

L'analyse des situations naturelles et de travail impose de prendre en compte les relations entre connaissances, savoirs et savoir-faire, questions largement débattues par ailleurs, en particulier tout récemment encore, dans le numéro 12 d'*Intellectica* relatif à l'expertise, édité par V. Prince. Les éléments qui nous semblent ici contribuer à alimenter les discussions se situent dans la prise en compte des variations et de la diversité relativement au noyau dur des connaissances, ou de "l'expertise idéale" (Prince, 1991, p. 9) que constituent les connaissances scientifiques et leur inscription dans des langages formels. En effet, les

articles de Visser et Falzon, de Malrieu tout comme celui de Dubois, Bourguine et Resche-Rigon mettent en évidence que dans l'exercice d'activités "réelles", la connaissance "vraie" ou "experte" est loin d'être la seule opérationnelle et efficace pour réaliser la tâche (qui elle-même ne peut être considérée comme réductible à une simple activité cognitive de résolution de problèmes). Ainsi est-on conduit à admettre l'existence de divers types d'expertise(s), qualitativement différentes, qui se distinguent de la notion plus classique de *niveaux* d'expertise (au singulier).

1.2. Connaissances opératives

Un second point est la mise en évidence et le rôle des connaissances et représentations opératives, adaptées à la finalité de la tâche et qui diffèrent d'une représentation qui serait objective et vraie (ou simplement définie pour une autre finalité, la connaissance scientifique). En outre, si les représentations peuvent se différencier selon les tâches et finalités, une même tâche prescrite, dans les situations de travail comme dans les situations expérimentales, peut faire appel à des mises en oeuvre très diverses selon les connaissances et savoir-faire préalables des sujets. Visser et Falzon ainsi que Dubois et coll., évoquent la possibilité de logiques de la catégorisation, renvoyant à la diversité des règles de classification, possibles dans des tâches prétendument simples de classement.

1.3. Variabilités et hétérogénéités

a) les individus

La perspective différentielle des recherches ergonomiques impose, à l'évidence, de tenir compte de la variabilité liée à l'expérience et aux histoires individuelles. Ceci se marque de manière symptomatique dans le

vocabulaire qui évite de parler de sujets (lambda ou épistémiques), mais d'opérateurs définis dans leurs spécificités, amenant à identifier différents types d'experts, d'apprenants ...

b) les connaissances

La plupart des auteurs sont ainsi conduits à faire l'hypothèse d'une grande hétérogénéité des formes ou types de connaissances. L'article de Fleury explicite en particulier que les différents niveaux d'analyse d'un accident laissent supposer des niveaux de représentation(s) non nécessairement homogènes relativement à l'espace routier traversé (ville, section, point, intersection). Arnold et Lebrun insistent sur le fait que le savoir architectural est non réductible aux connaissances géométriques ou algébriques, ni aux raisonnements géométriques et spatiaux. L'article de Salembier développe également l'idée que l'analyse des activités des apprenants impose d'introduire dans le modèle non seulement des connaissances mais également des croyances ou plus généralement des états intentionnels.

c) les raisonnements et les rationalités

Cette diversité des représentations en tant que telles se pose également vis-à-vis de la logique et de la rationalité : Visser et Falzon tout comme Van Elslande introduisent l'idée de logiques hétérogènes non seulement causales mais temporelles. L'ensemble des auteurs tend ainsi à s'accorder sur le fait que les situations complexes étudiées imposent d'intégrer à une analyse d'un fonctionnement cognitif "rationnel ou vrai", une, voire d'autres, forme(s) de rationalité qui conduisent l'opérateur à "répondre de façon satisfaisante aux caractéristiques et modifications de son environnement" (Salembier), ou constitue "le simple effet secondaire de la nécessaire adaptation de l'opérateur à un espace de problème trop

important pour être circonscrit pour lui permettre une analyse efficace en temps réel" (Van Elslande).

Une des premières conclusions de l'examen rapide de ces recherches est donc qu'il n'est actuellement pas possible d'identifier un niveau de généralisation théorique qui ne tienne pas compte de l'hétérogénéité des connaissances (au pluriel donc). La connaissance n'est ni exclusive ni seul critère de définition de l'objet des sciences de la cognition. La référence à la vérité et à l'objectivité de la connaissance est certes utile comme étalon de la variabilité des représentations. A condition toutefois que cet étalon de mesure ne soit pas surévalué. Ces recherches sur les représentations "en situation naturelle" conduisent donc à l'abandon d'une conception strictement logiciste de la rationalité : ce qui ne conduit pas les auteurs à supposer chez les opérateurs étudiés des fonctionnements irrationnels, erronés ou biaisés. La vérité, l'objectivité et la rationalité (au singulier) sont simplement à placer comme étant elles mêmes relatives à une pratique, à la finalité d'une tâche particulière et très spécifique qu'est l'activité de connaissance scientifique. Il est évident qu'il ne s'agit pas non plus de nier le statut spécifique de cette représentation ; mais les recherches à visée ergonomique alertent sur le fait que cette "norme du vrai" (Engel, 1990) peut s'avérer inadéquate pour rendre compte d'activités cognitives adaptées et efficaces mais dont les finalités sont autres que l'établissement d'une vérité scientifique.⁴

⁴ Une solution alternative et radicale consiste à ne pas considérer ces activités psychologiques — non (restrictivement) rationnelles — comme des activités cognitives mais comme des erreurs liées au caractère imparfait du "fonctionnement" humain. (cf. Le Ny, 1989, par exemple).

II. Temporalités et dynamiques des connaissances humaines

Outre cette prise en compte de la diversité des connaissances, des logiques et rationalités impliquées dans des tâches complexes, un second aspect essentiel de ces problématiques réside dans la mise en évidence de la temporalité des activités cognitives. Cette temporalité se trouve inscrite à différents niveaux, sous diverses modalités dont les articles réunis ici illustrent trois aspects : le traitement en "temps réel", l'évolution des représentations, la dynamique des représentations elles mêmes.

2.1. Anticipations et traitements en temps réel

La notion de temps réel ne signifie pas dans la perspective ergonomique la simple exigence d'une analyse *"on line"* des traitements mais le fait que les traitements cognitifs "situés", en situation "réelles" sont non seulement inscrits dans un temps mais que le temps constitue une contrainte essentielle dans l'exécution des tâches, qui modifie de manière sensible voire critique les possibilités de traitement (d'interprétation comme de réponses). De là, en particulier dans les articles de Fleury et de Van Elslande, l'intérêt porté aux notions de prédiction, d'anticipation, d'attente : "L'utilisateur de la route anticipe régulièrement sur les situations critiques potentielles, ce qui explique l'intérêt accordé aux prévisions construites par l'utilisateur au travers de l'interprétation qu'il a des types de lieux traversés, prévisions lui permettant de déclencher suffisamment tôt les procédures d'actions adaptées" dans des délais temporels extrêmement courts imposés par la situation de conduite automobile. Le caractère décisif de la temporalité des traitements cognitifs n'est cependant pas exclusivement lié à la spécificité de la tâche de conduite automobile : les contraintes temporelles et dynamiques sont, en fait, générales dans les situations ordinaires de travail et d'exercice des activités cognitives (voir également

l'article de Salembier sur ce point). Les situations de laboratoire constituent l'exception dans la mesure précisément où les contraintes temporelles, le stress, ou les risques etc ... ne sont pas pris en compte, de même que dans les situations de traitement artificiel de l'information par des machines.

2.2. Évolution des représentations

L'ensemble des articles réunis ici montrent également que les représentations "ne sont pas immuables dans le temps mais se modifient par et conjointement à la pratique" (Van Elslande). L'article de Rabardel et Weill-Fassina note que les interprétations des propriétés des systèmes (graphiques en l'occurrence) sont soumises à un long phénomène d'apprentissage, d'appropriation individuelle d'objets socialement codifiés et surtout de relations entre objets de diverses natures (objets figurés, graphismes) ; il ne s'agit pas simplement de la saisie immédiate de propriétés immanentes. Les mouvements d'apprentissage ne sont donc pas tant marqués par des changements quantitatifs que par des changements qualitatifs des propriétés prises en compte et des transformations effectuées. De même, à l'intérieur de la temporalité d'une situation étudiée, Salembier insiste sur la prise en compte d'un effet de poursuite (*hunting effect*), comme évolution, à travers l'activité, du décalage entre le modèle que le tuteur se fait du sujet et le modèle que le sujet se fait du système.

2.3. Dynamiques des représentations elles-mêmes

Enfin, de manière peut-être moins triviale, et à un niveau plus interne, on notera que la recherche empirique sur des situations de terrain conduit les auteurs à inscrire la temporalité comme une des propriétés même de la notion de représentation : Van Elslande rappelle la nécessité de dépasser

les limites d'une représentation des connaissances selon une liste de catégories, une simple nomenclature, en introduisant par exemple une description en "frames", plus riche qu'une liste d'attributs dans la mesure où sont prises en compte des relations temporelles. Cette remarque rejoint les préoccupations de Malrieu qui montre que même dans une structure qui se veut nomenclature (les plans de classement des bases de données bibliographiques), la temporalité intervient sous la forme de la discursivité, ou celles d'Arnold et Lebrun qui s'interrogent sur l'opportunité et l'adéquation à considérer "l'enchaînement des événements graphiques, verbaux, comme un récit, en souscrivant alors aux options de la sémiotique et de la compréhension automatique du récit écrit ?"

A un niveau encore plus interne à la notion de représentation, les résultats de Dubois et coll. conduisent à intégrer la temporalité (la représentation de l'évolution de la plante) dans la représentation que se font les agriculteurs des plantes malades. Cette temporalité est partie constitutive de la signification des catégories des plantes malades. Le même ordre de réflexion se manifeste dans les recherches de Visser et Falzon qui distinguent la catégorisation comme une activité de construction de catégories à travers le temps et la classification comme attribution d'un exemplaire à une catégorie, inscrivant du même coup le processus de catégorisation et sa temporalité dans la définition même de la représentation catégorielle.

En résumé, l'intérêt de ces recherches nous semble être de prendre en compte les aspects constructifs des représentations et la temporalité comme constitutive des processus cognitifs producteurs de significations. Une telle conception de la représentation essentiellement dynamique, évolutive, s'affirme ainsi comme propriété spécifique de la mémoire (biologique) humaine en contraste avec le caractère stable,

fixiste, d'enregistrement des mémoires artificielles (en particulier dans les systèmes symboliques classiques).

III. Systèmes et outils symboliques

Bien que la question se pose dans l'ensemble des articles du numéro, nous n'aborderons pas ici la discussion relative au statut des verbalisations d'un point de vue méthodologique, en tant que forme d'accès aux connaissances, expertes en particulier. Nombre des articles abordent en effet plus directement la question des verbalisations au plan théorique, à savoir celui de l'explicitation des relations entre les connaissances et les divers modes ou systèmes symboliques (langues et langages, graphiques ou formels) qui les objectivent et permettent la communication. Une des hypothèses discutée est précisément celle d'une non transparence directe entre les connaissances acquises à travers des expériences, savoir-faire et expertises individuels, et leur communication, leur partage et leur socialisation dans des systèmes de signifiants extériorisés (signes ou symboles matériels). En d'autres termes, est abordée l'idée d'une remise en cause de la notion même de verbalisation qui, implicitement, suppose la possibilité d'une traduction terme à terme d'un domaine, le cognitif, dans un autre, les systèmes symboliques, et dénie de ce fait à ceux-ci un rôle dans la constitution, la structuration et la transmission des connaissances. Une autre formulation de cette hypothèse de travail renvoie plus précisément à l'analyse des contraintes spécifiques des systèmes symboliques "matériels", objectivés et par là-même socialisés que sont les "codes" linguistiques ou graphiques. L'exemple des contraintes spécifiques des représentations linguistiques, graphiques ou formelles (arithmétiques ou géométriques), de "border", analysé par Arnold et Lebrun traite directement cette question de la non correspondance terme à terme, de la non-adéquation référentielle directe entre un "objet" et le couple signifiant/signifié qui permet de l'identifier et

de le désigner dans un système symbolique. Cet article souligne en effet le fait essentiel, et bien souvent minoré, que la représentation matérielle d'un objet présente nécessairement un aspect lacunaire et partiel, ne rend compte que de certains aspects des objets et phénomènes représentés, non seulement en fonction des points de vue, des types d'actions à mener sur les objets⁵, mais en fonction des limites propres aux modes de représentations. "Le langage et l'image s'affirment comme des instruments ayant leurs caractéristiques propres en termes de structures matérielles auxquelles sont corrélées des structures de signification" (Arnold et Lebrun). Il n'y a pas simple traduction, ni en terme "d'information" (les traits descriptifs pertinents à un niveau ne le sont pas à un autre, ou des traits qui ne l'étaient pas le deviennent), ni en particulier en terme de complexité d'opérations : "La simplicité du niveau formalisé résulte de raisonnements complexes attachés aux niveaux intermédiaires de modélisation" (ibid). Le passage d'un domaine cognitif à un autre, symbolique, suppose une suite d'états de conscience, de mécanismes et processus complexes qu'il s'agit, pour la recherche cognitive, d'identifier.

En résumé, il nous semble intéressant de souligner trois lignes argumentatives :

- Les descriptions des objets du monde "réel" impliqués dans les situations de terrain étudiées, en se situant prioritairement par rapport à l'action, récusent une conception naïvement objectiviste du monde. La description des objets est dépendante de la description de l'activité humaine exercée sur ces objets et non exclusivement sur une activité de connaissance contemplative.

- Ces recherches insistent non seulement sur la diversité des codes mais surtout sur la diversité des systèmes de relations, (internes et

⁵ Comme le montre l'article de Rabardel et Weill-Fassina dans leur analyse du dessin technique.

externes, en particulier la relation de référence) qui conduit à discuter le présupposé implicite des sciences cognitives⁶ d'un homomorphisme universel nécessaire des liens structurels entre les choses, les représentations mentales et matérielles qui y réfèrent, quels que soient les individus, les langues et les cultures concernées. Les systèmes symboliques eux-mêmes sont également replacés dans leur propre temporalité, à savoir leur histoire dans les cultures, les sociétés et les groupes humains.

- Enfin, l'introduction de l'idée de niveaux, de plans hétérogènes, d'un feuilletage⁷ des structures cognitives au niveau structurel est nécessairement complétée par des concepts "dynamiques", de parcours génératif de la signification, de processus d'interprétation (radicalement différents des notions de "simple" traduction d'un code dans un autre).

IV. Conséquences interdisciplinaires

Les recherches empiriques réunies ici nous semblent pouvoir alimenter des discussions sur l'articulation des sciences cognitives et de l'ergonomie, sur deux points essentiels que nous annonçons en introduction : quel est l'objet de référence des sciences cognitives ? L'esprit humain dans sa spécificité ou l'abstraction générique d'un traitement de l'information ou de représentations par un "système" qu'il soit naturel ou artificiel ? Comment l'ordinateur impose-t-il de reconsidérer les questions d'ergonomie, face au développement des sciences de la cognition ?

4.1. Sciences cognitives : philosophie de l'esprit, science de l'homme ou technologie de l'intelligence ?

⁶ Sur cet héritage de notre longue tradition intellectuelle, voir l'analyse de Rastier (1991).

⁷ Cf D. Dubois, Ecole d'été de l'ARC, Bonas, 1991.

Un des aspects essentiels des textes réunis ici, en mettant l'accent sur la variabilité et l'hétérogénéité des activités cognitives humaines, est de resituer l'opérateur humain au centre des analyses de la cognition en lieu et place d'un système artificiel trop rapidement et illusoirement unificateur comme modèle, au singulier, de l'esprit. Ainsi est-il symptomatique, selon moi, que les travaux rapportés ici prennent comme point de référence, non pas le système technique mais les usagers pour lequel il est censé fonctionner. Ainsi encore, la diversité des traitements liés à la diversité des représentations symboliques externes (langages/images) n'est pas posée en termes de "dispositifs techniques multi-media", mais articulé sur la diversité des formes symboliques que les cultures se sont données, dans leur histoire. En effet, la notion même de media, récemment prolifique et médiatique (!) en sciences cognitives, est envisagée comme neutre par rapport à une "information" dont l'existence serait intrinsèque, autonome et indépendante du système matériel ou mental dans lequel elle s'inscrit ; la diversité des contraintes internes et spécifiques des modes de représentations matérielles et de leurs supports, objet précisément d'une analyse centrée sur les processus d'interprétation des systèmes humains, est alors éliminée. Dans le cadre d'une analyse des systèmes multi-media, c'est en effet toujours à partir d'une vision du cognitif, qui prend comme référence les compétences (ou incompétences) de la machine, que se posent les interrogations sur le fonctionnement cognitif ; dans ce cas, la difficulté est de coordonner et de compatibiliser les diverses sources d'informations "encapsulées" dans divers dispositifs. En revanche, si l'on prend comme référence le système naturel de la cognition humaine, le problème s'inverse : il s'agit d'isoler théoriquement et méthodologiquement la diversité des outils et traitements symboliques socialisés et par essence unifiés dans une mémoire à la fois individuelle et collective.

L'analyse des situations de terrain nous impose donc de ne pas considérer le "fonctionnement" cognitif comme un simple système de traitement de l'information, en mettant en évidence la spécificité de l'intelligence "naturelle" qui est précisément la production de significations à travers la gestion des interactions, les mises en relations entre diverses sources de connaissances, entre connaissances de tous ordres, connaissances, savoirs, savoir-faire, logiques diversement entremêlés, selon les degrés de compétence ou d'expertise des opérateurs. Couper "méthodologiquement" les interactions sans analyse à priori de l'activité ou sans évaluation a posteriori de la validité et de la généralisabilité des résultats peut conduire, de fait, à évacuer l'objet d'étude⁸. Le problème n'est bien évidemment pas de récuser l'intérêt, voir la nécessité d'investigations locales ponctuelles, telles celles pratiquées en laboratoire, ni le caractère heuristique de l'abstraction formalisante. Il ne s'agit pas d'opposer à un sectarisme expérimentaliste ou formalisateur un dogmatisme et une mystique du terrain pour le terrain⁹. Il s'agit tout simplement de considérer les situations de terrain comme des situations

⁸ Cette idée n'a rien de nouveau ni d'original ; elle constitue cependant, actuellement, un enjeu majeur, au sein des sciences cognitives, en particulier pour la psychologie ; Bruner (1990), par exemple énonce : "La science cognitive nous a sans aucun doute permis de mieux comprendre comment l'information se transmet et comment elle est traitée. Mais on ne peut cacher qu'elle a laissé inexplicés (si elle ne les a pas obscurcis) des problèmes extrêmement vastes qu'elle s'était d'abord proposé d'élucider" (p.26), en écho à la "boutade" déjà ancienne de P. Gréco, "Le drame des psychologues, c'est qu'ils ne sont jamais sûrs de faire de la science, et quand ils en font, ils ne sont jamais sûrs de faire de la psychologie".

⁹ Cette question a déjà été largement abordée, en particulier en psychologie (cf. Leplat, 1982), mais plus généralement en sciences humaines (Desrosières et Thévenot, 1988). Il peut sembler en effet peu productif d'opposer la richesse et le caractère unique des situations naturelles de terrain, l'observation, la description monographique, à l'investigation ponctuelle, analytique permettant sur des mesures répétées des généralisations en termes de lois, non seulement en sciences cognitives mais dans l'ensemble des domaines d'investigation scientifique.

critiques d'exploration et d'identification des phénomènes, lois et régularités "in vivo", replongées dans le tissu des interactions, y compris pour les tâches les plus "intellectuelles" réalisées nécessairement dans des situations d'interactions sociales, de pression temporelle, d'enjeux personnels dès lors qu'il s'agit de situations de travail ou de la vie quotidienne. Symétriquement, les situations de laboratoire peuvent alors être considérées comme un cas particulier de contraintes (dont certaines sont "manipulées", les variables indépendantes) sur la mise en oeuvre de processus cognitifs. De ce fait, celles-ci ne permettent pas nécessairement plus de généralisation que les situations dites naturelles explicitement analysées en terme de tâches. On prend alors le risque de voir un phénomène superbement isolé et identifié en laboratoire s'avérer insignifiant dans telle ou telle situation plus globale. Ce travail de va et vient entre situation complexe et études ponctuelles permettrait ad minimum d'identifier si les paramètres pertinents pris en compte sont généralisables à diverses classes de situations, et de prendre la mesure de la vicariance¹⁰ des processus cognitifs humains.

4.2. Recherches cognitives et situations de travail *Ergonomie : Science et intervention sociales*

Nous avons délibérément ouvert ce numéro aux questionnements ergonomiques qui non seulement imposent de ne pas réduire l'ergonomie ni aux situations d'interaction homme-machine (voire ordinateur) ni même à une conception de l'ergonomie "stricto-sensu", qui concernerait exclusivement les situations de travail (laissant ouverte la question de la spécificité d'un fonctionnement cognitif en situation de travail). Ce choix délibéré permet, nous semble-t-il, de placer l'ergonomie non seulement

¹⁰ Ce terme est emprunté à Reuchlin (Reuchlin et Bacher, 1989) pour désigner la diversité et la flexibilité des processus cognitifs impliqués dans la réalisation d'une "même" tâche.

comme point de départ de questionnements scientifiques mais également comme pratique d'intervention sociale. Dans ce cadre, l'ordinateur comme tel n'est plus un modèle du fonctionnement cognitif mais un objet technologique dont l'introduction modifie notablement les conditions de travail. Les situations d'interaction homme-machine s'inscrivent alors dans l'histoire et l'évolution des processus cognitifs de l'homme en interaction avec les outils et technologies dont il s'agit d'évaluer l'impact, les incidences au plan historique, sociologique et psychologique et ... cognitif. L'histoire de l'ordinateur reste à écrire : Cette "technologie de l'intelligence" (Levy, 1990) constitue peut-être une révolution aussi importante que l'apparition de l'écriture ou que celle de l'imprimerie dans l'histoire de l'humanité, en tant que technologie d'enregistrement, de traitement et de communication d'informations, voire de connaissances. En ce sens, ergonomie et sciences cognitives devraient également s'inspirer des recherches anthropologiques et sociologiques afin de préciser le rôle et le statut de cet outil dans les modifications des interactions de l'homme au monde et à ses représentations¹¹. Dans ce cadre de réflexion, le caractère exemplaire et typique des situations d'interaction homme-ordinateur ne doit pas conduire à considérer ces situations comme modèle unique et exclusif des situations de travail ni à fortiori des situations extrêmement diverses dans lesquelles au quotidien l'homme exerce des activités cognitives, mettant en oeuvre connaissances et rationalités. D'un point de vue pragmatique, cela constituerait une visée à courte vue dans la mesure où l'évolution technologique elle-même conduit vers une diversification des modes techniques de l'informatique.

4.3. Ergonomie et sciences cognitives : un dialogue Homme/Machine ?

¹¹ On peut déjà se référer aux travaux déjà anciens de Goody, sur "la raison graphique" et plus récemment à des auteurs tels que Norman (1988, 1992), ou Collins (1992).

Les questions contenues dans ce numéro visaient à souligner les risques d'une double réduction des sciences cognitives et de l'ergonomie, sous l'influence de l'ordinateur à la fois comme modèle de la cognition et comme outil dans les situations de travail :

- La réduction du cognitif à un mode de connaissance et à un type de rationalité, sous l'effet du modèle computationnel, en l'état actuel du développement de la science et de la technologie informatiques,
- La réduction du travail et du champ d'investigation et d'intervention de l'ergonomie aux situations d'interactions homme-ordinateur.

Ce risque de réduction n'existe pas seulement dans la limitation des domaines de recherches empiriques mais essentiellement au plan théorique dans le fait de prendre le système artificiel comme référence et étalon du mode de fonctionnement de la cognition humaine.

S'agit-il d'évaluer le fonctionnement cognitif humain à l'aune du fonctionnement logico-formel de l'ordinateur, infaillible mais inadapté, en particulier aux situations nouvelles ? Et, dans ce cas, considérer le fonctionnement humain comme imparfait, irrationnel, erroné, voire fautif. Ou, et c'est évidemment notre option ici, s'agit-il de spécifier les caractéristiques de l'un et de l'autre, en considérant que le fonctionnement artificiel n'est qu'un cas (très) particulier, épuré de la cognition (humaine) plus diversifiée que la cognition artificielle et d'une richesse telle qu'elle a conçu cet outil si performant. Si la cognition artificielle est bien une cognition "par excellence", une sorte de prototype de la cognition en général, donc y compris de la cognition humaine, on connaît les risques d'un raisonnement fondé sur des représentations typiques construites sur des critères non explicites. En d'autres termes, fonder un domaine scientifique sur des prototypes, cas particuliers de l'ensemble des éléments de la classe (ici les activités cognitives humaines) ne serait qu'une illustration supplémentaire de l'inscription historique (et

idéologique) des concepts scientifiques (Stengers, 1991), et de leur dépendance vis-à-vis du développement technologique. Ces questions sont non seulement des questions politiques ou institutionnelles mais également épistémologiques dans la mesure où les sciences cognitives prétendent acquérir un statut scientifique et n'être pas réduites à un avatar technologique.

Danièle DUBOIS

CNRS

Laboratoire d'ergonomie physiologique et cognitive

GDR Sciences cognitives de Paris

41, rue Gay Lussac 75005 Paris

Bibliographie

- ANDLER, D. et Coll (1992) *Introduction aux Sciences Cognitives*, Paris : Gallimard.
- BRUNER, J. (1991) *Car la Culture donne forme à l'esprit, de la révolution cognitive à la psychologie culturelle*, Paris : Eshel (traduction française de *Acts of meaning*, 1990, Harvard University Press).
- COLLINS, H.M. (1992) *Les experts artificiels*, Paris : Seuil.
- DESROSIERES, A., THEVENOT, L. (1989) *Les catégories socio-professionnelles*, Paris : La Découverte.
- ENGEL, P. (1989) *La norme du vrai*, Paris : Gallimard.
- GOODY, J. (1980) *La raison graphique*, Paris : Ed. de Minuit.
- LAVILLE, A. (1986) *L'Ergonomie*, Paris : PUF.
- LEPLAT, J. (1980) *La Psychologie ergonomique*, Paris : PUF.
- LEPLAT, J. (1982) "Le terrain stimulant ou obstacle au développement de la psychologie cognitive", *Cahiers de Psychologie cognitive*, 2, 2, pp.115-130.
- LE NY, J.F., (1989) *Sciences cognitives et compréhension du langage*, Paris : PUF.
- LEVY, P. (1990) *Les technologies de l'intelligence, l'avenir de la pensée à l'ère informatique*, Paris : La Découverte.
- NORMAN, D. (1992) *Turn signals are the facial expressions of automobiles*, New-York : Addison-Wesley.

- NORMAN, D. (1990) *The design of everyday things*, New-York : Double day
(Originally published as Norman, D. (1988) *The psychology of everyday things*,
Basic Books : New York).
- MONTMOLLIN, M. de (1981) *Le Taylorisme à visage humain*, Paris : PUF.
- PRINCE, V. (1991) "Expertise naturelle, expertise artificielle, vers quels paradigmes
cognitifs ?", *Intellectica*, 12, pp. 7-31.
- RASTIER, F. (1991) *Sémantique et recherches cognitives*, Paris : PUF.
- REUHLIN, M., BACHER, F. (1989) *Les différences individuelles dans le
développement cognitif de l'enfant*, Paris : PUF.
- SPÉRANDIO, J.C. (1983) *La Psychologie en ergonomie*, Paris : PUF.
- STENGERS, I., SCHLANGER, J. (1988) *Les concepts scientifiques*, Paris : Editions
La Découverte.
- VERGNAUD, G. (1991) *Les Sciences Cognitives en débat*, Paris : Ed. du CNRS.
- VIGNAUX, G. (1992) *Les Sciences Cognitives*, Paris : La découverte.