

Tricot, A., Détienne, F., & Bastien, J.M.C. (2003). Recherches en psychologie ergonomique : introduction. *Psychologie Française*, 48 (3), 1-8.

En 1995, Jean-Claude Sperandio coordonnait un numéro spécial de *Psychologie Française* sur l'ergonomie cognitive. En Octobre 2001, le groupe pour la recherche en psychologie ergonomique du département recherche de la Société Française de Psychologie organisait ses premières journées d'étude à Nantes. Dans le présent numéro de *Psychologie Française*, le lecteur retrouvera certains auteurs ayant participé au numéro sur l'ergonomie cognitive et d'autres ayant participé aux journées d'étude de Nantes. C'est donc au sein de l'activité du département recherche de la Société Française de Psychologie et de sa revue que s'inscrit le présent numéro.

Dans cette introduction, nous tentons de répondre à deux questions. Qu'est-ce que la recherche en psychologie ergonomique ? En quoi les recherches conduites aujourd'hui diffèrent-elles de celles conduites lors de la précédente décennie ?

Qu'est-ce que la recherche en psychologie ergonomique ?

Dans la tradition de l'ergonomie des systèmes personnes-machines, l'ergonomie cognitive, selon Green et Hoc (1991), se centre plus particulièrement sur les interactions entre l'humain et son environnement de travail cognitif (ceci incluant les collègues, les dispositifs techniques, les espaces de travail, etc.). La psychologie cognitive est un appui majeur de l'ergonomie cognitive tant au niveau théorique qu'au niveau méthodologique. Nous nous référerons à la psychologie ergonomique pour désigner les travaux en ergonomie, fortement ancrés dans la psychologie cognitive mais non limités à celle-ci, qui ont pour objet d'étude la conception et l'évaluation des outils et des situations de travail. Cette discipline recoupe des recherches et des pratiques. Les pratiques des psychologues ergonomes consistent à intervenir dans des situations de travail pour les concevoir (ou participer à leur conception), les évaluer, les améliorer. Ces psychologues ergonomes ont aussi pour rôle de concevoir (ou de participer à la conception), d'évaluer, d'améliorer des outils de travail, par exemple dans le domaine des technologies de l'information et de la communication. L'objet de ce numéro de *Psychologie Française* est la recherche dans le domaine de la psychologie ergonomique. Les recherches dans ce domaine relèvent principalement de la psychologie cognitive mais s'en distinguent partiellement par leur objectif d'action sur des dispositifs socio-techniques. Par leur ancrage

disciplinaire fort en psychologie, elles se distinguent des recherches voisines en informatique, ingénierie, physiologie ou sociologie. Plus généralement, l'ergonomie cognitive et la psychologie cognitive s'inscrivent dans le vaste champ des sciences de la cognition et bénéficient des interactions entre les disciplines de ce champ : en particulier l'informatique et l'intelligence artificielle, l'automatique, la psycholinguistique et la linguistique. De plus, les recherches dont nous parlons se consacrent à la conception et l'évaluation des outils et des situations de travail et se distinguent en cela de la psychologie du travail qui a souvent une perspective plus large. Ainsi, les recherches dont il s'agira ici ont pour objet d'étude le sujet humain (qui perçoit, parle, pense, apprend, a des émotions) qui réalise des tâches dans une situation de travail et qui utilise des outils pour réaliser ces tâches. Ces recherches ont pour but d'utiliser cette connaissance particulière du sujet humain pour améliorer la situation de travail ou l'outil.

Le lecteur aura noté que nous avons présenté deux façons de décrire le champ de recherche : par l'objet (outils et situations de travail) et par la finalité (amélioration de ces outils et situations). Ainsi, définies strictement par leur objet, certaines recherches en psychologie ergonomique se déroulent nécessairement sur le lieu du travail ou de l'utilisation d'outils. Mais d'autres recherches se déroulent en laboratoire, où l'on peut étudier de façon plus contrôlée une activité humaine certes moins contextualisée, mais toujours dans le dessein d'améliorer les situations ou les outils de référence.

Nous renvoyons le lecteur à l'introduction de Sperandio (1995) pour plus de précisions sur la définition de l'objet d'étude de l'ergonomie cognitive, qui, pour une large part, vaut pour la psychologie ergonomique (cf. Sperandio, 1980). Les évolutions depuis la parution de ce numéro concernent trois aspects, que nous allons maintenant présenter : les objets, les paradigmes, les méthodes.

Nous tenons à préciser que les articles présentés dans ce numéro ne couvrent pas de manière exhaustive le champ de la psychologie ergonomique. Ils constituent des exemples des thèmes étudiés et des méthodologies mises en œuvre. Le lecteur pourra trouver d'autres exemples dans le numéro spécial du *Travail Humain* coordonné récemment par Grosjean, Raufaste & Giboin (2003).

En quoi les recherches conduites aujourd'hui diffèrent-elles de celles conduites lors de la précédente décennie ?

Une évolution des objets d'étude

À l'image d'une évolution de fond en psychologie, les liens entre cognition et émotions ou affects sont considérés comme intéressants à étudier, ce qui était plus rarement le cas il y a dix ans. En psychologie ergonomique, le fait de reconnaître l'intérêt de la question des émotions est même très récent. **Ribert - Van De Weerd** aborde cette question dans le présent numéro. Avec l'auteur, on peut, à la suite de Damazio et quelques autres, répondre à la question de la pertinence de la question : pourquoi étudier les liens entre cognition et émotion? Parce que les émotions ont des effets sur la cognition et parce que la cognition a des effets sur les émotions. On peut ensuite répondre à la question : pourquoi étudier les effets des émotions en psychologie ergonomique? Parce que les émotions ont un effet sur l'activité de l'homme au travail et vice-versa. La pertinence de la question est donc indiscutable et l'auteur rappelle le rôle précurseur de Dejours (1987). Mais cette problématique est-elle une question de recherche ? Pour Ribert - Van De Weerd, étudier les émotions en psychologie ergonomique c'est utiliser des concepts difficiles à délimiter -notamment par rapport aux affects, au stress, à la motivation, à la fatigue- et même à définir. Pour l'auteur cependant, délimiter et définir ces concepts est possible, "même si cette différenciation peut parfois paraître subtile". Quelques trop rares travaux empiriques semblent étayer l'idée que l'étude des émotions en psychologie ergonomique est donc non seulement pertinente, mais possible. C'est ainsi un nouveau champ qui s'ouvre à la psychologie ergonomique, très prometteur et très exigeant.

Les technologies de l'information et de la communication constituent un autre objet d'étude important pour la psychologie ergonomique. Différents axes peuvent être décrits.

Premièrement, les concepts d'utilité et d'utilisabilité constituent, à eux seuls, un champ d'étude à part entière. Popularisé par Nielsen il y a dix ans (Nielsen, 1993), le concept d'utilisabilité a donné lieu depuis à des centaines de publications et semble avoir profondément affecté les pratiques, si bien que de nombreux ergonomes dans le domaine des technologies de l'information se désignent eux-mêmes comme "spécialistes en utilisabilité (*usability specialists*)". Ce succès est sans doute associé à la très mauvaise qualité de certains outils, comme la plupart des sites Web, la conception "en amateur" devenant une pratique répandue. Ce succès tient aussi au fait qu'il n'est pas nécessaire d'être ergonomiste ou "spécialiste en utilisabilité" pour réaliser une évaluation de l'utilisabilité d'un site Web.

L'évaluation heuristique proposée par Nielsen est en effet assez facile à mettre en œuvre bien qu'elle donne des résultats on ne peut plus variables lorsqu'elle est appliquée par des non spécialistes. Mais il faut rappeler de temps en temps que l'ergonomie traite aussi d'utilité et d'acceptabilité des outils et des situations de travail. Deuxièmement, l'innovation technologique fut, est, et demeurera un objet d'étude important pour la psychologie ergonomique. Si l'on prend un seul exemple, celui de la dactylographie, on trouve dès 1913 une publication de Lahy sur "Les signes de la supériorité physique chez les dactylographes" puis en 1923 une "Étude graphique de la frappe des dactylographes" (rapportés dans *Psychologie Française*, 2000). Ces études entendaient améliorer la conception de machines à écrire. Puis, avec l'arrivée du traitement de texte à la fin des années 1980, de nombreuses études sont publiées, notamment sur le délicat problème du transfert de compétences dactylographiques de la machine à écrire au traitement de texte (par exemple : Briggs, 1990 ; Sander & Richard, 1997). Ces études ont toutes le même objet : comment palier les difficultés rencontrées par un opérateur humain quand il doit travailler avec un nouvel outil ? Les auteurs que nous venons de citer montrent l'importance des "facteurs humains" dans le traitement de ces difficultés : le rôle de l'expertise et de la métacognition pour Briggs, le rôle de l'abstraction dans l'apprentissage pour Sander et Richard. Un troisième champ, particulièrement dynamique en France, concerne l'étude du traitement cognitif des documents : textes procéduraux (Cailliès, Denhière & Kintsch, 2002 ; Denis & Veyrac, 2002), sites Web (Chevalier, 2003), hypertextes (Potelle & Rouet, 2003 ; Rouet, 2003), systèmes de documents (Eyrolle & Virbel, 2002), etc. Il semble particulièrement intéressant de noter que ces études se partagent entre l'analyse des difficultés des utilisateurs et celle des processus mis en œuvre par les concepteurs, les deux types d'études devant aboutir à l'amélioration des documents.

Les études sur les nouvelles technologies peuvent aussi concerner un domaine particulier, comme celui de la formation. **Boucheix**, dans ce numéro, illustre bien une approche contextualisée de l'ergonomie des nouvelles technologies. Cet auteur commence par situer, l'une par rapport à l'autre, l'ergonomie et la formation, puis décrit un processus de conception de dispositif de formation fondé sur l'analyse de l'activité de l'opérateur à former. Les nouvelles technologies (ici le document multimédia interactif et dynamique) viennent en fin de processus de conception, apporter une solution, jugée plus satisfaisante que le papier. En effet, ce type de document permet à la fois de présenter une certaine analogie avec la situation

de travail de référence, mais aussi une grande proximité avec la nouvelle situation à traiter par l'opérateur (ici un examen de certification).

Dans ce même numéro, **Burkhardt, Bardy et Lourdeaux** rendent compte d'une approche diamétralement opposée. Ils considèrent une nouvelle technologie, les environnements virtuels, identifient les problèmes ergonomiques posés par cette nouvelle technologie, puis montrent quelles questions de recherche en psychologie émergent grâce à ces nouveaux problèmes. Cet article est typique d'un "genre" dans la littérature ergonomique, celui que l'on pourrait baptiser "la revue de questions techno-ergonomiques". Le grand intérêt du présent article est de montrer que les problèmes posés ne sont pas classiques en psychologie : traiter d'immersion, de réalisme et de présence c'est traiter trois nouvelles questions psychologiques. Et, en lisant l'article de Morineau et Parenthöen dans ce numéro, le lecteur percevra que des concepts assez anciens, comme ceux d'*affordance* ou de boucle courte perception-action peuvent être ré-utilisés aujourd'hui pour comprendre certains aspects de l'activité de l'humain au travail, notamment dans les environnements virtuels.

Lemercier, Quaireau et Terrier traitent eux aussi de nouvelles technologies, mais s'inscrivent dans une troisième approche : celle de l'apport de la psychologie expérimentale à l'ergonomie. Ces auteurs abordent un problème ergonomique que l'on pourrait presque qualifier de classique, celui de la profondeur des menus hiérarchiques. La plupart des logiciels, comme par exemple dans le domaine de la bureautique, mais aussi des sites Web, des bases de données, etc. utilisent des menus hiérarchiques pour donner accès à des fonctionnalités et parfois à des contenus. On sait depuis plus de vingt ans que plus le menu est profond plus les informations (fonctionnalités, contenus) auxquelles il donne accès sont difficiles à trouver. On a pu interpréter ce type de résultat comme étant dû à une surcharge cognitive. L'ergonome doit donc concevoir des artefacts peu coûteux à traiter cognitivement mais susceptibles d'aider l'utilisateur à se repérer dans le menu. Lemercier, Quaireau et Terrier font l'hypothèse qu'un indigage perceptif coloré pourrait faciliter le traitement des menus, améliorer les performances de repérage et de mémorisation. Les résultats qu'ils obtiennent vont, pour une bonne part, dans le sens de leur hypothèse.

A travers ces exemples, nous avons voulu montrer que deux types d'objets pouvaient faire évoluer la psychologie ergonomique : des objets psychologiques, comme les émotions ; des outils de travail, comme les technologies de l'information et de la communication. Sur une période courte, nos exemples nous semblent être significatifs. Nous aurions aussi pu parler de

vieillesse, de gestion des risques ou d'autres thèmes actuellement très dynamiques, mais nous ne l'avons pas fait car ils ne sont pas abordés dans les articles de ce numéro.

Nous abordons maintenant le cas intéressant de la coopération. La coopération est, depuis des années, un objet majeur de la psychologie ergonomique, et l'on peut saluer le fait que même les approches cognitives classiques considèrent aujourd'hui cet objet comme très pertinent. La coopération est étudiée dans des contextes différents, comme le dialogue d'assistance, la conception, etc. **Visser et Grall**, dans ce numéro, abordent le thème de la coopération et du dialogue. Leur recherche s'inscrit dans le champ de l'interaction entre un utilisateur et un système d'assistance. Le domaine d'application est celui de la navigation (plus exactement les déplacements dans un espace urbain), où l'on constate généralement que l'utilisateur et ses caractéristiques cognitives ne sont pas prises en compte par les concepteurs de systèmes d'assistance. L'idée défendue par les auteurs est qu'un système d'assistance doit pouvoir prendre en compte, dans un dialogue, les connaissances que l'utilisateur a de l'environnement dans lequel il se déplace, pour adapter la façon dont l'information sera présentée. Visser et Grall montrent que des sujets humains, placés dans une situation où ils doivent décrire un itinéraire, prennent en compte les connaissances supposées du destinataire et adaptent leur description en fonction de cela. Pour un interlocuteur ne connaissant pas l'environnement, ils vont donner une description plus longue, avec plus de détails et plus centrée sur les moyens d'atteindre le but, que quand ils s'adressent à un interlocuteur connaissant déjà l'environnement. Ils suggèrent que les systèmes d'assistance (artificiels) pourraient faire de même.

Un objet d'étude qui n'est pas couvert dans ce numéro est la coopération au travail, médiatisé ou non. Si les enjeux sont importants, les difficultés pour aborder ces questions sont nombreuses : difficultés pour appréhender la coopération et le collectif avec tous ses implicites (par exemple, reconnaissance d'intention, connaissance mutuelle (*mutual knowledge*)...); difficultés pour appréhender le caractère multi-modal de la communication (par exemple, représentations externes, graphiques comme objets intermédiaires); difficultés pour analyser et évaluer ces situations en dehors de méthodes adaptées (méthodes existantes *ad hoc*); difficultés à prescrire pour des situations innovantes (limites de la prescription basée sur l'existant), etc. C'est un champ d'étude abordé par les psychologues ergonomes depuis une dizaine d'années (Barthe & Quéinnec, 1999; Brassac & Grégori, 2003; Darses, 2002; Martin, Détienne & Lavigne, 2001; Theureau, 1992; Zacklad & Grundstein, 2001) qui

nécessite d'élargir le champ disciplinaire à des aspects socio-techniques et organisationnels en plus des aspects purement cognitifs. Mais les travaux consacrés à ce lien sont trop rares.

Une évolution des paradigmes ?

La psychologie cognitive dite "classique" ou "cognitiviste" a fortement influencé les recherches en psychologie ergonomique au cours de ces trente dernières années, faisant de l'ergonomie cognitive une discipline scientifique à part entière. On y considère qu'un opérateur humain traite des informations symboliques présentes dans son environnement de travail. Le type de traitement décrit est généralement de "haut niveau" : raisonnement, planification, etc. Ces traitements sont contraints d'un côté par la mémoire de travail de l'opérateur, d'un autre côté par la relation entre les connaissances antérieures de l'opérateur et celles nécessaires au traitement de la situation de travail ; en un mot : l'expertise de l'opérateur.

Certains travaux en ergonomie cognitive ont une ambition générale : ils visent la description de processus cognitifs généraux et l'élaboration de recommandations générales pour la conception de situations de travail ou d'outils. C'est le cas par exemple de la théorie de la charge cognitive de Sweller (par exemple, Kalyuga, Chandler & Sweller, 1998). Cette théorie fournit des recommandations générales. Par exemple, si un opérateur novice doit comprendre un schéma technique complexe, alors il faut intégrer les commentaires linguistiques dans le schéma, sur chaque point précis commenté, plutôt que de disposer ces commentaires à l'extérieur du schéma. Quand cela est possible, ces commentaires linguistiques seront plutôt présentés oralement que visuellement. Cette approche a été transférée avec succès par Ganier, Gombert et Fayol (2000) dans le domaine de la compréhension de modes d'emplois d'autocuseurs, et il n'y a pas de raisons pour que ce transfert ne puisse être étendu à d'autres types de modes d'emplois.

Malgré l'intérêt ergonomique de ce type d'approche, des critiques importantes ont été adressées au cognitivisme en ergonomie. C'est d'abord la généralité des modèles qui a été critiquée. Ce premier point est très intéressant, car c'est de l'intérieur de l'ergonomie que certaines critiques fondamentales ont été adressées à la psychologie cognitive classique. Les processus cognitifs impliqués dans le traitement d'une situation de travail sont parfois spécifiques à cette situation de travail. Ils ne sont pas réutilisés par l'opérateur dans d'autres situations. Cette spécificité des processus concerne aussi l'utilisation d'outils. C'est à partir de l'analyse de l'utilisation d'outils dans des situations de travail que Suchman a proposé en

1987 le paradigme de la cognition située. On peut, par bien des aspects, rapprocher ce courant de celui de l'approche écologique de la cognition présentée par Morineau et Parenthoën dans ce numéro et que nous abordons ci-dessous. Proposons une formulation générale de la cognition située appliquée à l'ergonomie : dans bien des situations de travail, comprendre l'activité de l'humain revient à comprendre comment il s'adapte aux contraintes particulières de cette situation. Cette proposition, à ce niveau de généralité, serait-elle rejetée par un psychologue cognitiviste tel qu'Anderson (1990) ou par un ergonomiste tel que De Montmollin (1996) ? Nous pensons que non. Le problème de la proposition est évidemment que si " dans bien des situations " un accord est possible, dans de nombreuses autres il ne l'est pas (voir notamment le débat Vera & Simon, 1993 ; Suchman, 1993). L'approche de la cognition située sous-estime par exemple l'activité de planification : le sujet est posé comme ne fonctionnant que de façon réactive aux aléas du contexte.

Un second problème majeur des approches classiques réside dans leur difficulté à articuler hauts et bas niveaux de traitement. Prenons le cas souvent étudié de l'activité diagnostique des radiologues. Il est bien connu depuis de longues années que les radiologues effectuent un traitement perceptif très rapide et très efficace d'une image radiologique, si bien que la détection d'une lésion s'effectue, en dehors d'un contrôle, en moins de 500 ms. Cette rapidité et cette efficacité augmentent avec l'expertise du radiologue. Cette compétence perceptive est spécifique au domaine du traitement des images radiologiques et même plus, à la détection de lésions (tandis que la compétence à traiter des images radiologiques ne présentant pas de lésions, elle, irait en diminuant ; Myles-Worsley, Johnston & Simons, 1988). On sait par ailleurs, que les " super-experts " en radiologie se distinguent des experts dans la mise en œuvre d'activité de contrôle de leur propre activité diagnostique (Raufaste, Eyrolle & Mariné, 1998). Un radiologue expert met donc en œuvre, dans son activité professionnelle, des processus de très bas niveau (perception, attention) et de très haut niveau (méta-cognition), les premiers semblant échapper à tout contrôle conscient du sujet, les seconds étant l'expression même du contrôle cognitif de l'activité. Comment rendre compte de l'articulation entre ces niveaux ? Le problème de l'articulation entre hauts et bas niveaux de traitement est particulièrement bien illustré par l'article de **Guillaume et Drake** dans ce numéro. Les auteurs y traitent de la perception de l'urgence par des alarmes sonores non vocales. L'audition est un sens d'alerte primaire. La possibilité de percevoir une alerte sonore et de la faire correspondre à la présence d'un danger est même très répandue chez l'animal. Pourtant, dans certaines situations de travail, les alarmes sonores (notamment quand elles sont

nombreuses) ne remplissent pas leur rôle, elles posent des problèmes d'interprétation, de traitement, quand ce n'est pas de perception même. Les auteurs montrent que ce problème n'est pas que psychophysologique et perceptif ; il est aussi cognitif. Elles suggèrent que la qualité d'une alerte sonore non vocale est liée à la pertinence de la représentation mentale qu'elle évoque chez le sujet en fonction du contexte, ainsi qu'au caractère univoque et automatique de cette évocation.

C'est aussi à cette question de l'articulation entre niveaux de traitement que tente de répondre l'approche écologique, en se référant souvent à l'ouvrage de Rasmussen (1986). Parmi toutes les difficultés posées par cette volonté d'articulation des niveaux de traitement, une des plus redoutables réside dans le statut des connaissances impliquées dans les traitements perceptifs réalisés par les experts. Vicente et Wang (1999) ont proposé une des formulations les plus abouties de l'approche écologique, qui prend en compte quelques aspects fondamentaux de la cognition au travail : l'accès aux connaissances en mémoire dépend de la tâche ; l'apprentissage (le développement de l'expertise professionnelle) est essentiellement un processus adaptatif à l'environnement ; le développement d'une expertise implique un traitement économique et perceptif. L'approche écologique est, on le voit, une autre façon de critiquer la généralité des modèles en psychologie. Cette approche est présentée dans l'article de **Morineau et Parenthoën**. Les auteurs distinguent deux courants de pensée : un premier est consacré à l'identification des invariants perçus directement par le sujet ; un second à la coordination sensori-motrice. Puis ils montrent l'apport de ces deux courants à la psychologie ergonomique. Dans bien des cas en effet, la conception d'une situation de travail ou d'un artefact passent par l'identification et/ou la conception des *affordances* (c'est-à-dire d'éléments qui ont une capacité suggestive directe d'action) qui vont structurer le comportement de l'opérateur. Concevoir un ensemble structuré de telles *affordances*, c'est concevoir une interface écologique. Les auteurs discutent de la validité et de la pertinence de cette approche, et tout particulièrement du concept de hiérarchie d'abstractions. Dans la seconde partie de l'article, les auteurs abordent la coordination sensori-motrice pour présenter une approche originale de l'adaptation. Pour eux, ce courant " met en relief une distinction entre *affordance* et information (...). L'*affordance* est avant tout un support apportant plus ou moins de degrés de liberté au champ d'action d'un individu. L'information véritablement signifiante pour l'individu relève des rétroactions générées par l'action sur ce support. Cela impliquerait que la découverte d'une nouvelle interface relève non pas d'informations

présentées de manière “ ergonomique ”, mais de l’affichage d’un champ d’action plus ou moins large et riche à la disposition de l’utilisateur et renvoyant des feed-back adaptés ”.

Une évolution des méthodes ?

La généralité a été critiquée d’un autre point de vue : après la singularité des situations, c’est la singularité de l’expérience personnelle qui a été rappelée. Cette critique a naturellement abouti au retour des méthodes cliniques en psychologie ergonomique. Nous renvoyons le lecteur au courant particulièrement dynamique et innovant de la “ clinique de l’activité ” développé depuis quelques années par Clot et d’autres (par exemple Clot, Faïta, Fernandez & Scheller, 2001 ; Yvon & Clot, 2003) et dont l’impact dans le domaine de la formation professionnelle est important.

Enfin, l’émergence des objets d’étude sur l’activité collective a poussé les chercheurs à revisiter et à se situer par rapport aux cadres théoriques de la cognition (sociale) distribuée (non pris dans leur acception extrême qui différencie mal les ressources portées par des humains et celles “ proposées ” par l’environnement, par exemple, systèmes techniques), et également à se situer par rapport à des approches pragmatiques de l’interaction langagière telles que la théorie des actes du langage (Searle, 1969). Les chercheurs, longtemps centrés sur l’analyse de protocoles verbaux provoqués simultanément à l’activité principale étudiée, ont aussi dû construire de nouvelles méthodologies pour l’analyse des dialogues coopératifs. Beaucoup de ces méthodes restent *ad hoc* pour la situation spécifique étudiée. Une tentative récente a été d’élaborer des méthodes d’analyse génériques pour des grandes classes de situation : les situations de conception (Darses, Détienne, Falzon & Visser, 2001) et les situations dynamiques (Hoc & Amalberti, 1999).

Conclusion

L’évolution de la psychologie ergonomique au cours de ces dernières années a été marquée par une ouverture des objets d’étude, des paradigmes et des méthodes.

Les objets d’étude ont évolué par référence à une période récente où le “ tout cognitif ” était envisagé sereinement. Tout n’est pas cognitif dans l’activité de l’être humain au travail, et si l’on veut contribuer à l’amélioration de la conception et de l’évaluation des situations et des outils de travail, alors il semble nécessaire de prendre en compte ces autres dimensions. Pour filer la métaphore spatiale, au-delà du cognitif, il y a entre autres les émotions, les affects. En

deçà du cognitif, il y a entre autres les boucles courtes perception - action ou certaines formes de perception qui semblent échapper à tout contrôle cognitif. Dans certaines professions où les individus sont réputés mettre en œuvre des activités cognitives de haut niveau (raisonnement diagnostique par exemple), le développement de certaines compétences perceptives ne relèvent-ils pas de processus d'apprentissage élémentaires, du type du conditionnement opérant ? La psychologie ergonomique est donc une discipline qui devra prendre en compte ces autres dimensions et qui devra fortement développer cette ouverture.

Les paradigmes et les méthodes ont évolué (un peu) pour répondre à la critique générale de la généricité des modèles. Comprendre et améliorer une situation ou un outil de travail, c'est comprendre la co-adaptation de l'opérateur et de la situation (ou de l'outil). Nous resterons cependant prudents quant aux perspectives et supposées évolutions historiques. Il y a une forte tentation à vouloir montrer qu'il y a des évolutions de paradigmes voire des révolutions paradigmatiques en psychologie et, en ce qui nous concerne, en psychologie ergonomique. Or, ces supposées "révolutions" ne constituent pas de réelles révolutions scientifiques lorsqu'on les analyse à la lumière de l'épistémologie. La révolution cognitive elle-même, qui a servi de référence à cette introduction, ne constituerait pas selon O'Donohue, Ferguson et Naugle (2003) une révolution scientifique lorsqu'on applique les grilles de Khun ou Lakatos, alors que Miller (2003) voit dans le cognitivisme une véritable révolution historique, Bruner (1991) une révolution ratée ou même une grave erreur, et Anderson (2000) une simple évolution, accompagnée de quelques effets de manche destinés simplement à cacher la continuité de la recherche en psychologie depuis un siècle.

Bibliographie

Anderson, J.R. (1990). *The adaptive character of thought*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Anderson, J.R. (2000). *Learning and memory, an integrated approach* (2nd edition). New York : Wiley.

Barthe, B., & Quéinnec, Y. (1999). Terminologie et perspectives d'analyse du travail collectif en ergonomie. *L'Année Psychologique*, 99 (4), 663-686.

Brassac, C., & Grégori, N. (2003). Étude clinique d'une activité collaborative : la conception d'un artefact. *Le Travail Humain*, 66 (2), 101-126.

- Briggs, P. (1990). Do they know what they're doing? An evaluation of word-processor users' implicit and explicit task-relevant knowledge, and its role in self-directed learning. *International Journal of Man Machine Studies*, 32 (4), 385-398.
- Bruner, J.S. (1991). *Car la culture donne forme à l'esprit*. Paris : Eshel.
- Cailliès, S., Denhière, G., & Kintsch, W. (2002). The effect of prior knowledge on understanding from text: Evidence from primed recognition. *European Journal of Cognitive Psychology*, 14 (2), 267-286.
- Chevalier, A. (2003). Effet du niveau d'expertise des concepteurs sur la prise en compte de contraintes et sur la qualité ergonomique de maquettes de sites web. *Le Travail Humain*, 66 (2), 127-160.
- Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G., & Scheller, L. (2001). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *Education Permanente*, 146, 35-51.
- Darses, F. (Ed.), (2002). Activités coopératives de conception. *Le Travail Humain*, 65 (4), 289-385.
- Darses, F., Détienne, F., Falzon, P. Visser, W. (2001). *COMET: A method for analysing collective design processes* (Rapport de Recherche INRIA N° 4258, Septembre 2001).
- Dejours, C. (Ed.), (1987). *Plaisir et souffrance dans le travail*. Paris : Editions de l'AOCIP.
- Denis, C., & Veyrac, H. (2002). Incidence du format de présentation d'un texte procédural sur sa mémorisation et la représentation de sa structure causale. *Psychologie Française*, 47 (1), 75-80.
- Eyrolle, H., & Virbel, J. (2002). Étude de la fidélité et de la fiabilité d'une rubrique méta-documentaire dans des documents techniques écologiques. *Psychologie Française*, 47 (1), 93-98
- Ganier, F., Gombert, J.E., & Fayol, M. (2000). Effets du format de présentation des instructions sur l'apprentissage de procédures à l'aide de documents techniques. *Le Travail Humain*, 63 (2), 121-152.
- Green, T.R.G., & Hoc, J.-M. (1991). What is cognitive ergonomics? *Le Travail Humain*, 54, 291-304
- Grosjean, V., Raufaste, E. & Giboin, A. (Eds.), (2003). Émotions, cognitions et performance : investigations en psychologie ergonomique. *Le Travail Humain*, 66 (3), 193-304.

- Hoc, J. M. & Amalberti, R. (1999) Cognitive activity analysis in dynamic situation: from theoretical framework to method? *Le Travail Humain*, 62 (2), 97-129.
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1998). Levels of expertise and instructional design. *Human Factors*, 40, 1-17.
- Martin, G., Détienne, F., & Lavigne, E. (2001). Analysing viewpoints in design through the argumentation process. *Proceedings of Interact 2001*, Tokyo, Japan, 521-529.
- Miller, G.A. (2003). The cognitive revolution: a historical perspective. *Trends in Cognitive Sciences*, 7, 141-144.
- Montmollin, (de) M. (1996). *L'ergonomie* (3^{ème} édition). Paris : La Découverte.
- Myles-Worsley, M., Johnston, W.A., & Simons, M.A. (1988). The influence of expertise on X-Ray image processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 14, 553-557.
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. New York : Academic Press
- O'Donohue, W., Ferguson, K.E., & Naugle, A.E. (2003). The structure of the cognitive revolution : an examination from the philosophy of science. *The Behavior Analyst*, 26, 85-110.
- Potelle, H., & Rouet, J.-F. (2003). Effects of content representation and readers' prior knowledge on the comprehension of hypertext. *International Journal of Human Computer Studies*, 58 (3), 327-345
- Psychologie Française (2000). La Société Française de Psychologie a cent ans. *Psychologie Française*, 45 (1).
- Rasmussen, J. (1986). *Information processing and human-machine interaction : an approach to cognitive engineering*. New York : North-Holland.
- Raufaste, E., Eyrolle, H., & Mariné, C. (1998). Pertinence generation in radiological diagnosis : spreading activation and the nature of expertise. *Cognitive Science*, 22 (4), 517-546.
- Rouet, J.-F., (sous presse). "What was I looking for?" The influence of task specificity and prior knowledge on students' search strategies in hypertext. *Interacting with Computers*, 15.

- Sander, E., & Richard, J.-F. (1997). Analogical transfer as guided by an abstraction process : the case of learning by doing in text editing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23 (6), 1459-1483.
- Sperandio, J.-C. (1980). *La psychologie en ergonomie*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Sperandio, J.-C. (Ed.), (1995). Ergonomie cognitive. *Psychologie Française*, 40 (1), 1-100.
- Suchman, L.A. (1987). *Plans and situated actions : the problem of human-machine communication*. New York: Cambridge University Press.
- Suchman, L.A. (1993). Response to Vera and Simon's situated action : a symbolic interpretation. *Cognitive Science*, 17 (1), 71-86.
- Theureau J. (1992). *Le cours d'action : analyse sémio-logique : essai d'une anthropologie cognitive située*. Paris : Peter Lang.
- Searle, J. (1969). *Speech acts : an essay in the philosophy of language*. New York: Cambridge University Press.
- Vera, A.H., & Simon, H.A. (1993). Situated action : a symbolic interpretation. *Cognitive Science*, 17 (1), 7-48
- Vicente, K.J., & Wang J.H. (1998). An ecological theory of expertise effects in memory recall. *Psychological Review*, 105, 33-57.
- Yvon, F., & Clot, Y. (2003). Apprentissage et développement dans l'analyse du travail enseignant. *Pratiques Psychologiques*, 2003 (1), 19-36.
- Zacklad, M., & Grundstein, M. (2001). *Management des connaissances, modèles d'entreprise et applications*. Paris : Hermès Sciences