La formation réflexive à l'analyse de l'activité, outil de transformations et de communication - la rencontre entre ergonomes et soignantes d'un service de maternité "malade" au Vénézuela.

Rafaël GONZALEZ
boursier vénézuelien du Programme ALFA-CNAM. 41, Rue Gay-Lussac- 75005 Paris. <gonzal@cnam.fr>

Catherine TEIGER
chargée de recherches CNRS (UMR 8593), laboratoire d'Ergonomie du CNAM, 41, rue Gay-Lussac, 75005 Paris.<teiger@cnam.fr>

mots-clés :
Formation réflexive, Transformation, Représentation, Action ergonomique

Résumé :
Cette communication porte sur un programme de formation à l'analyse de l'activité de travail, donné à trois infirmières-auxiliaires (IA=aides-soignantes) du service de maternité d'un hôpital à Maracay au Vénézuela. Pour les infirmières, cette formation avait deux objectifs complémentaires: 1) étudier les troubles musculo-squelettiques liés à l'organisation du travail qu'elles ont vécu pendant longtemps dans le service de maternité où elles travaillent et 2) répondre à l'exigence du diplôme de professionnalisation qu'elles visent. Cette formation comportait une double dimension, théorique et pratique, articulée autour d'une étude en situation réelle de travail. Nous avons donné 40 H. de formation théorique en continu dans une salle de cours à l'Université de Carabobo, et 30 H. de formation pratique en discontinue dans le service de maternité (recueil, traitement et restitution des données), pour une durée totale du programme de formation-intervention de 70 heures réparties sur 1 an et 3 mois. Les transformations (inattendues au départ) pour les IA qui se sont produites sans l'intervention directe des ergonomes, peuvent être résumées en : mise en place pendant l'étude d'un groupe de suivi et création du groupe de pilotage après le programme de formation-intervention, composé de personnel professionnel externe et interne à l'hôpital et des infirmières du service de maternité, une des IA est devenue représentante syndicale devant la commission de santé de l'état, la deuxième est la coordinatrice du groupe de pilotage à l'hôpital et la troisième gère un nouveau programme de gestion prévisionnelle des remplacements du personnel dans le service de maternité.

INTRODUCTION : CONTEXTE ET ENJEUX

L'intervention décrite ici fait partie d'une convention d'intervention-formation-recherche sur la santé au travail signée entre un hôpital public et le Centre d'Etudes en Santé des Travailleurs (CEST) de l'Université de Carabobo au Vénézuela. La principale caractéristique de cette convention est que pour démarrer n'importe quelle étude-formation ou recherche dans ce centre de Santé (toxicologie, épidémiologie, hygiène ou ergonomie), la demande doit être effectuée conjointement par les opérateurs ou opératrices et le chef du service concerné.

La genèse de cette étude est liée à la sollicitation de trois femmes " infirmières auxiliaires " (IA) -correspondant aux aides-soignantes en France- qui nous ont demandé de les former à faire l'analyse de leur activité de travail.

Pour elles, cette formation avait deux objectifs complémentaires:
1) étudier un problème de troubles musculo-squelettiques lié à l'organisation du travail qu'elles ont vécu et dont elles ont entendu parler pendant longtemps dans le service de maternité où elles travaillent dans cet hôpital et,
2) remplir l'exigence du programme de professionnalisation dans lequel elles étaient engagées pour devenir infirmières et qui prévoit la réalisation d'une étude dans le milieu de travail en relation avec l'activité d'infirmière.

En bref, l'étude réalisée au cours de cette intervention-formation a permis aux IA, d'identifier des pistes de solution pour résoudre les difficultés du service de maternité, de soutenir leur mémoire et de devenir infirmières professionnelles (IP). Cependant, comme nous le verrons, les résultats ou les transformations matériels ou immatériels, que ce soit pour l'organisation et les infirmières, seront plus inattendus et plus riches que prévu .
Les modalités de formation qui permettent aux opérateurs ou opératrices d'acquérir la maîtrise des outils pour analyser leur propre travail sont une façon de pouvoir agir dans le processus de transformation d'une situation de travail (Teiger et Laville, 1991). Ainsi, depuis longtemps, une certaine formation des acteurs à l'analyse de l'activité de travail est faite en relation avec les interventions ergonomiques, en préparation ou accompagnement de l'intervention (Rohmert et Laurig, 1977); ce qui peut servir comme un moyen pour la conception et/ou la transformation des systèmes technico-organisationnels de travail (Bourne, 1997).

Un autre type de formation, même si elle reste encore relativement minoritaire dans le milieu ergonomique est celle qui est considérée comme une intervention ergonomique en soi, mettant l'accent sur la dimension de dynamique d'action de toute formation à l'analyse du travail (Teiger, Lacomblez, Montreuil, 1998). Dans cette optique, la situation d'apprentissage est essentiellement basée sur l'interaction ergonome-formateur et opérateurs ou opératrices en formation, l'échange et la confrontation des savoirs réciproques et la coconstruction de l'analyse du travail. Le noyau pédagogique de cette formation repose sur le développement d'une auto-analyse menée par les opérateurs en formation pour reconstituer l'activité dans ses moindres détails. Ceci permet d'identifier les contraintes dans lesquelles s'exerce l'activité mais aussi les ressources disponibles ou souhaitées et les conséquences sur la santé et sur l'exécution même de l'activité de travail. Par l'apprentissage de cette activité réflexive, s'élabore l'appropriation des notions et des méthodes de l'analyse

du travail qui peuvent être ensuite transposées pour l'analyse de l'activité d'autrui. Cette formation à l'analyse de l'activité de travail destinée à des "acteurs du travail", non-ergonomes et ne se destinant pas à le devenir, s'effectue dans des contextes particuliers, parfois variés, homogènes ou hétérogènes. Cette formation s'appuie sur une problématique piagétienne, où la représentation est considérée comme un concept médiateur qui joue un rôle majeur dans les processus d'apprentissage et qui le transforme en retour (Teiger, 1993).

C'est pourquoi la spécificité d'une telle formation-action, explicite ou implicite, est d'être toujours une formation "**par et pour l'action**" (Hubault et coll.1995). Un autre postulat qui a été développé par un éducateur vénézuélien (Rodriguez, 1926) est que tout programme d'éducation doit être orienté "**par l'action et pour la vie**", ainsi tout enseignant (e) doit prendre en considération les forces et les faiblesses de ses élèves pour pouvoir atteindre les objectifs de la formation.

A partir de ces points de vue, cette étude repose sur l'hypothèse que l'expérience professionnelle d'un métier (aides-soignantes dans ce cas-là) et la formation à l'analyse ergonomique de son propre travail, inscrite dans une méthodologie auto-réflexive d'action et de coopération entre l'ergonome-formateur et les opératrices en formation, permettront une transformation de la représentation du métier, en favorisant la construction collective de la santé physique, cognitive et psychique et de l'organisation du travail.

MÉTHODOLOGIE

La formation comporte une double dimension, théorique et pratique, articulée autour d'une étude en situation réelle de travail. La durée totale du programme de formation-intervention fut de 70 heures en 2 ans. Pour la partie théorique, nous avons donné 40 heures de formation continue à l'Université de Carabobo, durant cinq mois, une fois par semaine pendant deux heures, et pour la partie pratique, 30 heures en discontinu dans un service de maternité, consistant à apprendre à effectuer le recueil, le traitement et la restitution des données d'une étude sur le terrain. Le programme a comporté quatre étapes, développées non pas l'une après l'autre, mais plutôt en combinant des allers-retours, selon les interactions, les réactions et les exigences des IA :

- première étape, formation théorique sur les modèles de l'activité, des relations santé/travail; sur la démarche et les méthodes d'analyse ergonomique du travail et sur des connaissances concernant l'organisation et le poste de travail.

- deuxième étape: avant d'aller sur le terrain, reconstitution orale détaillée de la façon dont les IA réalisent leur tâche: les opérations, les objectifs, les actions, les méthodes, les moyens, les personnes impliquées et la nature des échanges ou collaborations, les intentions, les informations recherchées et détectées, les raisonnements tenus, les décisions à prendre et prises, les règles individuelles et collectives, les modes de gestion de l'incertain, l'imprévu, les obstacles.

- troisième étape: l'analyse du travail avec l'aide des images vidéo de métiers industriels et d'observations de l'activité d'infirmières et d'IA dans d'autres services de l'hôpital.

• quatrième étape: allers-retours sur le terrain et en salle, recueil de données, en considérant les expériences personnelles, professionnelles, l'âge, l'ancienneté, et le lieu de travail de chacune des IA et analyse collective des données.

RÉSULTATS

Cette durée longue de formation et de communication entre ergonomes et IA nous a permis d'orienter notre propre réflexion sur les résultats de cette formation-action selon trois dimensions: les caractéristiques du processus de formation, la conclusion de l'intervention et les types de transformations produites par l'intervention-formation.

Caractéristiques du processus de formation

Le processus de formation a comporté trois moments critiques vécus de façon intense par les ergonomes et les IA.
Ces moments critiques peuvent être résumés en trois points: l'incertitude initiale des ergonomes sur l'efficacité de la formation et la compréhension et/ou appropriation de la méthodologie ergonomique de la part des IA; l'adéquation de la formation et du recueil des données en étroite relation avec l'expérience, le parcours professionnel et le réseau social de chaque IA et, enfin, l'inquiétude manifestée par les IA à propos de la façon de s'y prendre pour le recueil de toutes les données sur l'activité et des traces de l'organisation, ou pour faire émerger le plus pertinent et pour parvenir à la construction des pistes de solution ou des recommandations de leur étude.

• L'incertitude initiale des ergonomes sur l'efficacité de la formation et la compréhension et/ou appropriation de la méthodologie ergonomique de la part des IA.

Lors de l'analyse collective des observations ouvertes réalisées par chaque IA, nous avons constaté que l'information qu'elles apportaient n'était pas exhaustive, bien que pendant le déroulement de la deuxième étape de formation les IA avaient été très exhaustives par rapport à la description orale de leurs propres activités.

Dans un premier temps, ce constat nous a interpellé parce nous avons essayé de trouver une explication à ce phénomène. Nous avons même pensé que la méthodologie utilisée ou les échanges pédagogiques n'étaient pas adéquats. Or après quelques échanges sur ces résultats, nous avons découvert qu'étant donné que les IA connaissent justement très bien leurs activités, plusieurs élément ont été négligés car elles les considéraient évidents et donc inutiles à décrire. C'est pour cette raison que, par la suite, nous avons utilisé comme stratégie de faire d'abord avec elles l'analyse de métiers industriels à partir d'images vidéo afin d'introduire suffisamment de distance et d'étrangeté pour susciter " un regard neuf "; ensuite elles ont réalisé l'analyse du travail d'IA, mais dans d'autres services de l'hôpital.

• L'adéquation de la formation et du recueil des données en étroite relation avec l'expérience, le parcours professionnel et le réseau social de chaque IA.

Les communications verbales et écrites échangées pendant la formation théorique nous ont conduits à modifier quelques stratégies pédagogiques que nous avions préparées ini-

tialement. C'est à dire que les trois IA ont reçu la même formation, mais à un moment très précis, nous avons décidé d'individualiser certains aspects de la formation en considérant la distribution des rôles qu'elles avaient réalisée à l'intérieur du groupe de manière implicite et aussi les points forts de chacune que nous avons identifiés: par exemple, l'une (30 ans et 4 ans d'expérience), étant plus orientée vers l'organisation du travail du fait de sa formation initiale en Relations Industrielles et Administration des Ressources Humaines et, par ailleurs, jouant un rôle de leader et de porte-parole du groupe, avait mis en cause plusieurs fois la méthodologie ergonomique, d'où des discussions intenses et parfois chaudes qui se sont produites pendant la formation mais ont permis d'échanger des arguments qu'elle a pu ensuite réutiliser dans d'autres contextes, une autre (40 ans et 8 ans d'expérience) qui avait suivi pendant 3 ans une formation à l'école des ingénieurs sans la terminer a eu comme fonction dans le groupe d'analyser et de faire le traitement des aspects abstraits, statistiques ou quantitatifs de l'intervention; elle a pu faire y compris des observations systématiques dans le service de maternité avec l'aide d'un ordinateur portatif, ce qui a été possible car, n'appartenant pas au même service, elle était moins dérangée que les deux autres, très souvent interrompues pour aider une collègue ou un médecin en cas d'urgence; de plus son habilité à comprendre et analyser les données liées à l'ingénierie a favorisé les échanges entre l'ingénierie civile, la maintenance de l'hôpital, l'architecte responsable des aménagements des lieux de travail de l'état et le groupe des infirmières.

La troisième (52 ans et 18 ans d'expérience), ayant une expérience et une expertise considérable, étant reconnue comme la doyenne du groupe d'intervention ergonomique et disposant d'un réseau social important, a pu établir les contacts et organiser les échanges entre les IA et les professionnels de l'hôpital (responsable du génie civil et maintenance) et de l'extérieur (architecte responsable des aménagement des lieux de travail de l'état) sur les problèmes d'aménagement des unités du service de maternité; ces échanges n'existaient pas avant l'intervention ergonomique. Cette IA a été placée parfois en position d'intermédiaire afin de résoudre des conflit entre ergonomes et IA (surtout la plus jeune) et aussi de " mémoire de l'institution " pour éclaircir des points obscurs liés à l'organisation du travail et à des décisions anciennes prises par la direction de l'hôpital, que personne ne connaissait.

• L'inquiétude manifestée par les IA à propos de la façon de s'y prendre pour le recueil et l'interprétation des données sur l'activité, et la construction des pistes de solution.

Comme ergonome, nous savons que dans toute étude ergonomique, l'élaboration d'un diagnostic, la capacité de "faire parler les résultats" et la construction de pistes de solution sont des étapes complexes aussi bien pour les débutants que pour les experts. Comme formateur, nous savons également que, pendant la formation pour devenir ergonome et surtout lors de la première étude, le regard, le soutien ou l'écoute coopérative d'un ergonome expert permet aux étudiants d'avoir une chance plus grande de réussir son étude.

Dans ce cas particulier, le fait que la formation n'avait pas pour objet que les IA deviennent ergonomes et le fait que nous discutions et questionnions quelques-uns de leurs résultats ont provoqué une déstabilisation et du découragement chez les IA, si bien qu'il s'est produit une interruption de la formation pour quelques semaines.

Après avoir analysé cette disparition des IA, nous avons décidé de les recontacter et une session de travail à été organisée pour rattraper ce malentendu et leur expliquer que toute personne en formation en ergonomie passe par cette phase d'inquiétude. Pendant la session de travail, nous avons donné plusieurs exemples des difficultés rencontrées pendant d'autres études et de la façon dont nous avons trouvé des solutions.

Une autre étape qui a généré des discussions, mais sans conséquences majeures, fut la construction des pistes de solution, d'une part parce que les IA se sont demandées pourquoi valider les résultats de l'étude et les pistes de solution auprès de leurs compagnes de travail, puisque elles, qui avaient réalisé l'étude et avaient construit les pistes de solution, travaillaient dans le même service. Pour faire comprendre ce point, nous avons évoqué la variabilité inter- et intra- individuelle et celle du service de maternité selon les quarts de travail, ce qui a permis de convaincre les IA.

La conclusion de l'étude ergonomique menée par les IA.

D'après les résultats de leur étude, les IA sont arrivées à la conclusion suivante qui touchait à l'organisation: les absences du personnel (quelle qu'en soit la cause) qui ne sont pas compensées ni prévues financièrement par les responsables du service de maternité ainsi que l'arrêt de la construction de centres de santé (maternités) dans la ville et l'aménagement inadéquat du service de maternité ont généré une intensification du travail (augmentation du nombre de patients et donc de déplacements par jour) et, en conséquence, des troubles musculo-squelettiques pour les IA et une diminution de la sécurité pour les femmes qui sont en train d'accoucher dans le service de maternité (Gonzalez et coll, 2000).

Types de transformations produites par l'intervention.

Les transformations produites par l'intervention mais sans l'intervention directe des ergonomes et non prévues au départ, touchent à la fois l'organisation de l'hôpital et les personnes qui ont suivi la formation; on peut en citer trois principales:

• **au plan de l'organisation,** la mise en place d'un groupe de suivi pendant et après le programme de formation-intervention, composé de personnel professionnel externe et interne à l'hôpital et des IA du service de maternité. Durant la formation et pendant leur étude sur le terrain, les IA avaient compris qu'elles n'avaient pas toutes les compétences pour proposer des pistes de solution réalistes. Alors elles ont trouvé la solution d'intégrer au groupe de suivi l'ingénieur civil et de maintenance de l'hôpital et l'architecte responsable des aménagement des lieux de travail de l'état. Ainsi ce travail interdisciplinaire permettrait par la suite de garantir que les pistes de recommandations qu'elles proposeraient aux gestionnaires de l'hôpital à la fin d'une étude seraient appliquées, parce qu'elles prendraient en considération le contexte socio-légal et financier de l'hôpital et de l'état. Avec la proposition des recommandations pour des aménagements du service de maternité, le coût financier, la compréhension de l'activité de travail et le rôle, déjà évoqué, assumé par l'IA la plus ancienne, un groupe de pilotage a démarré à la suite de l'étude pour réaménager tout le service de maternité, mais aussi d'autres services de l'hôpital.

• **au plan des personnes,** deux d'entre elles ont changé de fonction: une des IA est devenue représentante syndicale des infirmières devant la commission de santé de l'état, car

comme elle avait été la porte-parole du groupe pendant l'intervention de formation ergonomique, la commission de santé de l'état l'a contactée pour accompagner les propositions de création de centres de maternité, mais avec le regard de l'activité de travail et le type d'analyse des ergonomes. La plus ancienne gère maintenant un programme de remplacement (imprévu ou prévu) du personnel dans le service de maternité, en prenant en considération l'affluence des femmes enceintes des 3 années précédentes, le quart de travail et les congés annuels du personnel.

DISCUSSION

Les résultats de cette intervention de formation à l'analyse de l'activité rejoignent ceux qui ont été relevés dans d'autres situations (cf. quelques exemples de ce type dans Performances Humaines et Techniques, 1998, ou dans les Actes des derniers congrès de la SELF, 1996 - 1997 - 1998) et qui montrent que, dans le sens où elle transforme la compréhension des acteurs des situations de travail, toute formation réflexive à l'analyse de l'activité est susceptible également de produire de nouveaux savoirs et/ou des transformations des pratiques. Cette transformation est due à la prise de conscience, à la valorisation des opérateurs, au fait d'établir une construction sociale de communication entre divers acteurs qui sont au centre de travail.

Les difficultés que nous avons vécues pendant la formation nous ont orientés vers la création de situations d'apprentissage coopérant (Pléty, 1996) et dirigé "par l'action et pour la vie" (Rodriguez, 1926), en considérant l'expérience professionnelle, les caractéristiques personnelles et sociales des opérateurs en formation, pour faciliter l'assimilation et les échanges de la démarche et de l'approche ergonomique.

Ce mode de travail a permis aux IA et aux ergonomes la prise de conscience et la confrontation de deux modalités des connaissances, celles des opératrices, concrètes et opératoires et celles des ergonomes-formateurs, issues de leur expérience mais aussi des connaissances de base de l'ergonomie. L'étude de ces situations de formation offre pour la recherche en ergonomie des situations privilégiées car ce sont des lieux où s'expriment et se développent les compétences des opérateurs dans des contextes particuliers. La présente expérience confirme que ces situations permettent un travail sur les modèles cognitifs pour décrire l'apprentissage et la compréhension des opérateurs quelques soit le contexte professionnel ou géographique (Chatigny et Escalona, 1997). C'est pourquoi la fonction spécifique de l'analyse du travail dans ce type de formation a pu être qualifiée d'intermédiaire, d'outil à s'approprier par les acteurs, considérés comme agents de changement, en vue d'enrichir leurs pratiques et d'accroître leurs capacités d'action autonome dans l'entreprise (Teiger, Lacomblez, Montreuil, 1998).
On peut ajouter, de plus, à partir de l'expérience relatée ici, que ce type de formation, axée sur la réalisation " accompagnée " d'une étude en situation de travail et sa mise en discussion collective est un précieux outil de communication entre ergonomes et acteurs (ici les IA), entre les acteurs en formation entre eux (les IA entre elles), et entre les acteurs en formation et les autres acteurs extérieurs au service (ou ici à l'hôpital). On a montré que cette communication ne va pas de soi et qu'elle n'est pas exempte de tension, car elle est à base de confrontation des points de vue et même des intérêts.

Enfin cette expérience confirme que la formation des acteurs à l'analyse ergonomique du travail est une forme d'intervention qui permet de contribuer à une démarche de préven-

tion-promotion de la santé et de changements organisationnels en augmentant la maîtrise que les intéressés peuvent avoir sur leur propre situation qui déborde souvent la simple résolution du problème qui a été à l'origine de l'étude (Lapeyrière et Decelle, 1998; Teiger et Frontini, 1998 ; Vogel, 1998).

Un aspect qui nous paraît particulièrement intéressant à souligner, et que nous avons vécu de manière très intense, est la difficulté pour les opérateurs de réaliser le prédiagnostic ergonomique. Bourne (1997) signale que savoir réduire un champ d'intervention, poser une affirmation à vérifier plutôt que de rester interrogatif, acquérir la compétence de relevé de l'activité, sortir les éléments principaux des relevés, commenter les données mises en forme, faire une synthèse pour reboucler sur les hypothèses sont autant de difficultés qui doivent être surmontées pour les débutants en formation d'ergonomie. La solution que nous avons trouvée dans ce cas-ci est de guider la réalisation de l'étude au cours de la formation grâce à la communication avec chaque IA, à partir de notre propre pratique et de celles des autres IA, de façon à pouvoir faciliter l'abstraction de la démarche de diagnostic et surtout à pouvoir gérer l'incertitude, comme le proposent Amerge et Marine, (1992).

CONCLUSION

Les objectifs d'efficacité, qualité, sécurité etc. dépendent conjointement des connaissances apportées par les opérateurs (travailleurs et cadres). Ces connaissances sont pertinentes pour le succès de leur travail et celui des ergonomes, en tant que concepteurs de formation et d'action en situation de travail. Cette action contribuant à construire la santé des opérateurs et des organisations comme le signale Falzon (1996).

BIBLIOGRAPHIE

AMERGE C., MARINE C., 1992, Étude comparative expert-débutant lors de l'élaboration d'un pré-diagnostic ergonomique. *Le Travail Humain,* tome 55, n°2, 97-117.

BOURNE J. P., 1997, Des formations actions en Ergonomie. De la formation à la transformation du terrain. In Recherche, pratique, formation en ergonomie. Evolutions et interactions dans le contexte social, économique et technique. *Actes du XXXIIème Congrès de la SELF. Lyon,* Edition GERRA, p. 347-383.

CHATIGNY C., ESCALONA E., 1997, La transformation des représentations par la formation à l'analyse du travail. In "Recherche, pratique, formation en ergonomie. Evolutions et interactions dans le contexte social, économique et technique", *Actes du XXXII° congrès de la SELF, Lyon,* 17-19 septembre 1997; Edition GERRA, pp. 375-384.

FALZON P., 1996, Des objectifs de l'ergonomie. In F. DANIELLOU (coord) *L'ergonomie enquête de ses principes. Débats épistémologiques.* Toulouse : Octarès, pp.233-242.

GONZALEZ R., SIVIRA A., MERIDA D., ZERPA M., 2000, Altérations musculo-squelettiques et organisation du travail dans le Service de Maternité d'un hôpital vénézuélien (à paraître).

HUBAULT F., NOULIN M., DUPONT F., MELIER B., 1995, Formation par et pour l'action: exemples d'apprentissage de la conduite de projet intégrant le point de vue du travail. *Education Permanente*, n° 124, p.42.

LAPEYRIÈRE S., DECELLE A., 1998, Démarche de prévention, démarche de changement. *Performances Humaines et Techniques,* pp. 85-89. n° hors série, décembre.

PERFORMANCES HUMAINES & TECHNIQUES, 1998, Analyse ergonomique du travail, formation et changements dans les situations de travail, n° hors série, décembre 1998.

PLÉTY R., 1996, *L'apprentissage coopérant.* Presses Universitaires de Lyon, Collection Étiologie et Psychologie des communications.

RODRIGUEZ S., 1926, *La formation des élèves : une formation par l'action et pour la vie.* Editions : Liberté. Venezuela.

ROHMERT W., LAURIG W., 1977, Increasing awareness of ergonomics by in company courses, a case study. *Applied Ergonomics,* 8 (1), 19-21.

TEIGER C., 1993, Représentation du travail, travail de la Représentation. In WEILL-FASSINA A., DUBOIS D., RABARDEL P. (Eds.) *Représentations pour l'action.* Toulouse : Octarès ed., pp. 311-344.

TEIGER C., FRONTINI J-M., 1998, L'apprentissage de l'analyse ergonomique du travail comme moteur de changement individuel et organisationnel. Le cas de la formation des préventeurs en entreprise. *Performances Humaines et Techniques,* pp. 101-110 n° hors série, décembre.

TEIGER C., LACOMBLEZ M., MONTREUIL S., 1998, Apport de l'ergonomie à la formation des opérateurs concernés par les transformations des activités et du travail. In M.F. DESSAIGNE et I. GAILLARD (coord) *Des évolutions en Ergonomie.* Toulouse : Octarès, pp.97-125.

TEIGER C., LAVILLE A., 1991, L'apprentissage de l'analyse ergonomique du travail, outil d'une formation pour l'action. *Travail et Emploi,* 1, 47, pp.53-62.

VOGEL L., 1998 La formation des acteurs de la prévention à l'analyse du travail. Synthèse. *Performances Humaines et Techniques*, pp. 82-84. n° hors série, décembre

Apprendre avec autrui : aide ou gêne au développement des compétences de l'apprenant ?

Martine VION
Université de Bretagne Sud, Centre d'Etudes
et de Recherches sur les Organisations,
4 rue Jean Zay, 56325 Lorient cédex.

Sylvie PEREZ
Université d'Orléans, Laboratoire de la Performance Sportive,
rue de Vendôme, B.P. 6237, 45062 Orléans cédex 2.

Jacques THEUREAU
CNRS / Université Technologique de Compiègne, équipe COSTECH,
Centre Pierre Guillaumat, B.P. 649, 60206 Compiègne cédex

Il est frappant de constater que l'apprentissage et l'enseignement ont donné lieu, jusqu'à présent, à peu de travaux en ergonomie. Les études concernant ces thématiques ont été menées en sciences cognitives et s'intéressent prioritairement à l'un des deux pôles, à savoir, soit celui de l'apprenant, soit celui de l'enseignant, minimisant ainsi le rôle du facteur social au profit de l'action solitaire.

En effet, les recherches sur l'apprentissage considèrent l'individu qui apprend comme un être isolé du monde, ayant pour tâche de former une représentation de ce monde indépendamment des autres. Parallèlement, les recherches en enseignement s'intéressent exclusivement aux prises de décisions et aux connaissances de l'enseignant, ce dernier étant considéré comme le seul protagoniste de l'action d'enseignement.

Plus que jamais, dans ce domaine, une innovation théorique et méthodologique est indispensable pour élaborer des recommandations ergonomiques qui aident certains à apprendre et d'autres à enseigner. La conception de l'apprentissage et de l'enseignement que nous proposons, s'inscrit dans un programme de recherche en sciences de la cognition dit de "l'action située" (Suchman, 1987). Ce programme fait référence aux travaux de l'anthropologie cognitive, de la psychologie, de la linguistique et de l'ergonomie et a pour but d'explorer les relations entre le contexte, la cognition et l'action.

Dans ce cadre, comprendre la cognition c'est avant tout analyser l'activité en situation naturelle. L'apprentissage et l'enseignement sont ainsi considérés comme étant des actions situées (Lave et Wenger, 1991 ; Durand, 1998), singulières, qui se construisent dans une situation particulière. La cognition est également conçue comme étant distribuée (Hutchins, 1995) entre les différents acteurs et éléments de la situation. Aussi, qu'il soit appre-

nant ou enseignant, l'acteur n'est pas considéré isolément, mais situé dans un environnement physique et social qui lui procure des ressources pour agir (Lave, 1988).
L'approche proposée par Vygotsky (1978, 1985) paraît ainsi directement liée à nos préoccupations. Ce dernier considère que l'individu apprend selon un double processus : par contact direct avec son environnement rejoignant ainsi l'approche piagétienne, mais également par la médiation d'autrui, c'est-à-dire par un apprentissage médié dans lequel un (ou des) intermédiaire(s) est (sont) placé(s) entre le sujet et la tâche. Cette action de médiation, principalement verbale, est bien souvent la cause de l'échec scolaire ou professionnel auquel aboutit nombre d'apprenants (Feuerstein et al., 1980).

Par conséquent, aujourd'hui, dans le champ de l'ergonomie, une place nous semble devoir être réservée à une ergonomie des conditions d'apprentissage, notamment celle de l'activité des intermédiaires-médiateurs dans cet apprentissage. Deux recherches particulières du cours d'action dans lesquelles les auteurs se sont intéressés, soit directement soit indirectement, à l'apprentissage dans l'activité seront présentées :

- la première recherche, déjà ancienne, menée du côté de celui qui apprend, porte sur l'apprentissage "sur le tas" du travail de guichet à l'hôpital (Vion, 1993). L'apprentissage d'un opérateur "novice", aidé par un opérateur "expert", a été observé pendant plusieurs semaines et analysé minutieusement jusqu'au moment – évidemment non prévu au départ de l'étude – où le novice a "craqué". La médiation exercée par l'expert est un des facteurs essentiels ayant participé à la genèse de cette "crise" ;
- la seconde recherche, plus récente, menée du côté de celui qui fait apprendre, traite de l'enseignement de la gymnastique en milieu scolaire (Perez,1999). L'enseignement dispensé par un professeur d'éducation physique et sportive auprès d'une classe d'élèves, a été observé et analysé au cours de plusieurs séances pédagogiques. Après avoir globalement défini le travail des élèves, l'enseignant guide leurs apprentissages en s'adressant à eux soit collectivement (classe entière ou groupe d'élèves), soit individuellement. La réussite d'un élève dépend entre autre de la qualité de la médiation exercée à son égard.

Dans notre communication, nous évoquerons d'abord la problématique d'étude de l'apprentissage dans l'activité et montrerons qu'en disposant d'un certain cadre général descriptif composé de notions liées entre elles il devient possible de sortir de la séparation entre travail et apprentissage. Ensuite, nous présenterons les résultats théoriques et pratiques auxquels ont abouti les deux recherches citées précédemment avant de tenter brièvement leur généralisation.

CADRE THÉORIQUE ET MÉTHODOLOGIQUE

Les phénomènes de l'apprentissage

Si on cherche à ce que l'analyse du travail contribue efficacement à l'aménagement et à la conception des situations d'apprentissage, il paraît indispensable de considérer d'emblée la globalité des phénomènes qui caractérisent cet apprentissage :

- empiriquement, l'apprentissage en milieu professionnel combine deux "systèmes d'activité": le travail et l'apprentissage. Toutefois, faute de disposer de notions théoriques adéquates, ces deux systèmes d'activité restent dissociés (Scribner et Sachs, 1990) ;

• l'apprentissage se réalise dans un contexte riche en circonstances changeantes, que le débutant utilise en fonction des buts qu'il poursuit ("situated learning", Lave et Wenger, 1991) ;
• l'apprentissage s'effectue rarement seul mais à travers la médiation, à la fois verbale (le "dit") et non verbale (le montré"), exercée par autrui auprès du débutant (Feuerstein et al., 1980 ; Vygotsky, 1978, 1985), autrui pouvant être un enseignant en situation scolaire (Perez, 1999), un maître, parent ou patron, dans l'apprentissage de métiers artisanaux (par exemple, Childs et Greenfield, 1980 ; Lave et Wenger, 1991) ou encore un ou plusieurs collègue(s) de travail (par exemple, Hutchins, 1995 ; Vion, 1993) ;
• l'apprentissage se manifeste à la fois localement, à un moment précis du parcours professionnel, et longitudinalement, traduisant ainsi l'acquisition du savoir pratique du débutant au fil du temps. Il peut être ainsi défini comme un processus continuel des transformations conjointes d'un individu et d'un environnement, à partir de l'histoire des diverses actions et communications qu'accomplit cet individu dans cet environnement (Varela et al., 1991).

Par conséquent, étudier l'apprentissage dans l'activité, c'est mettre l'accent sur l'aspect créatif de la cognition et rechercher en quoi la création de ces nouveaux savoirs sont pertinents pour l'action et la communication.

Nous pensons que l'étude des phénomènes de l'apprentissage peut être développée grâce à l'étude empirique d'un objet théorique concernant l'activité en situation : le cours d'action (Theureau, 1992). Rappelons que le cours d'action définit le niveau particulier de description-explication de l'activité qui est significatif pour l'acteur, c'est-à-dire celui dont il peut fournir un récit et un commentaire à tout instant à un observateur extérieur.

Dans notre communication, nous insisterons plus particulièrement sur le **caractère médié de l'apprentissage** c'est-à-dire la façon dont l'apprenant utilise et répond aux communications, principalement verbales, d'autrui pour construire son action et développer progressivement ses compétences.

L'étude du cours d'action et l'acquisition du savoir avec l'assistance d'autrui

Apprendre et se développer consistent pour l'apprenant à améliorer :
• sa capacité à observer, caractérisée par l'ensemble des informations qu'il saisit, compte tenu de sa préoccupation du moment, de ses attentes et du savoir déjà acquis ;
• sa capacité à faire, caractérisée par l'ensemble des éléments de savoir qu'il mobilise, compte tenu de ses attentes et de ses préoccupations à un moment précis ;
• sa capacité à apprendre, caractérisée par la construction de nouveaux éléments de savoir et de leurs relations avec les autres éléments constitutifs de son savoir.

Cette perspective articulant l'action et la cognition mais aussi la communication et l'apprentissage, recoupe les notions théoriques du signe hexadique (Theureau, 1998, 2000). Ainsi, la médiation de celui qui fait apprendre envers celui qui apprend, peut être examinée sous deux angles complémentaires :
• du point de vue de l'apprenant (Vion, 1993) : comment s'acquièrent et se transforment les capacités de l'apprenant à observer, faire et apprendre grâce aux interactions avec autrui ?

• du point de vue de l'enseignant (Perez, 1999) : comment s'y prend-il pour guider le travail de l'apprenant et lui faire progressivement acquérir des capacités à observer, faire et apprendre ? Fait-il uniquement porter ses interventions verbales sur les résultats obtenus par l'élève (orientation de la médiation vers ce qui est déjà acquis par le débutant, i.e. sa zone de développement) ou bien prend-il aussi en considération ceux en voie d'acquisition (appui de la médiation sur ce qui est susceptible d'être acquis par le débutant i.e. sa zone proximale de développement telle que définie par Vygotsky, 1978) ?

Méthodologie de recueil de données

Des données sur le cours d'action des protagonistes (apprenant et intermédiaire-médiateur), sur leur état et sur leur situation.

La démarche méthodologique s'apparente à celle utilisée dans certaines recherches d'anthropologie, et plus spécialement d'anthropologie cognitive (par exemple, travaux mêlant apprentissage et enseignement : Childs et Greenfield, 1980, tissage artisanal au Mexique ; Hetu, 1987, inspection sous microscope de circuits intégrés dans une industrie californienne ; Jordan, 1989, métier traditionnel de sage-femme dans le Yucatan ; Lave et Wenger, 1991, métier de tailleur au Libéria ; Scribner et Sachs, 1990, magasinage dans un entrepôt new-yorkais). Ainsi pour les deux recherches dont il est présentement question, la démarche a consisté à s'installer pendant plusieurs mois dans la communauté composée à la fois des apprenants et des enseignants (suivre l'intégralité du déroulement de l'apprentissage "sur le tas" du travail de guichet à l'hôpital, Vion, 1993 ; assister à l'ensemble des leçons d'éducation physique et sportive programmées pour un cycle de gymnastique en collège, Perez, 1999). Il s'est agi, durant cette longue période, d'articuler des observations continues des actions des différents acteurs et des enregistrements magnétophoniques de leurs communications verbales. En aucun cas, nous n'avons donc cherché à échantillonner le temps d'observation ou à sélectionner a priori certaines séquences d'activité par rapport à d'autres.

Difficultés méthodologiques liées à l'étude de l'apprentissage dans l'activité

Afin que la description soit le moins possible sous déterminée par les données, des données verbales complémentaires ont dû être recueillies. Ce recueil ne devant en aucun cas perturber les séquences d'apprentissage, des problèmes méthodologiques se sont alors posés, notamment en ce qui concerne les verbalisations en situation d'autoconfrontation. Dans la première étude (Vion, 1993), elles ont été d'emblée exclues afin de ne pas introduire un apprentissage artificiel : en effet, si l'ergonome avait fait verbaliser l'apprenant sur le déroulement de son action, il lui aurait fait rapidement prendre conscience de ses erreurs. Dans la seconde étude (Perez, 1999), les verbalisations en autoconfrontation ne se sont jamais déroulées avec les élèves, afin d'éviter les écueils précédemment cités. Par contre, afin de mieux comprendre l'activité des enseignants, nous avons invité ces derniers à expliciter leurs actions, communications, interprétations, focalisations, sur la base de trois sortes de traces de leur activité : les enregistrements filmés des leçons, leurs planifications des leçons et le souvenir qu'ils en avaient. Ainsi nous avons été amenés à "sortir" du cadre strict de l'autoconfrontation défini par Theureau (1992) afin d'obtenir des données les plus riches possibles. Alors que le principal objectif de l'autoconfrontation était de renseigner au plus près le cours d'action des enseignants, ces derniers ont profité de ce dispositif méthodologique original pour comprendre davantage leur propre fonctionnement, ce qui peut se révéler comme un biais méthodologique.

Ces difficultés méthodologiques nous ont conduits à dire que ces situations d'autoconfrontation mériteraient d'être réexaminées à partir de nouvelles propositions méthodologiques que seules des recherches futures dans ce domaine pourront combler (Riff et al., 2000). Certaines de ces difficultés ont néanmoins été résolues en développant des approches longitudinales.

RÉSULTATS THÉORIQUES : COMMENT APPREND-ON AVEC AUTRUI ?

Rôle d'autrui dans la création de nouveaux savoirs par l'apprenant

Le débutant accomplit une double activité (de travail et d'apprentissage) dans laquelle surviennent des perturbations régulières (1). Ces perturbations constituent des occasions d'apprentissage et génèrent de nombreuses interactions avec l'expert. Ainsi lorsque le débutant passe d'une préoccupation pratique (i.e. résoudre le cas qui se présente devant lui) à une préoccupation théorique (i.e. résoudre le cas présent tout en cherchant à se constituer de nouvelles règles), il y est grandement aidé par l'expert qui, grâce à son intervention verbale, l'amène à s'interroger sur tel ou tel élément de savoir mobilisé. Toutefois selon les expressions verbales émises, cette assistance se révèle être plus ou moins efficace. Ainsi parmi celles qui créent le doute chez le débutant et l'oblige à s'interroger sur son propre savoir, ce sont seulement les réponses catégoriques accompagnées de formulations d'expressions symboliques de règles qui le poussent véritablement à changer de préoccupation ; nombreuses sont les expressions (interjections, questions commençant par "pourquoi ?") qui le laissent rivé au cas présent à traiter ralentissant ainsi le développement de ses compétences.

Rôle d'autrui dans le rattrapage des erreurs commises par l'apprenant

A travers l'analyse des erreurs de l'apprenant et de leur rattrapage, il a été possible de préciser la nature (verbale, gestuelle), le degré d'efficacité (aide, entrave) et l'objet (saisie d'informations, mobilisation d'éléments de savoir, engagement dans la situation) des différentes interventions de l'expert. Ainsi pour focaliser son attention sur une information pertinente de l'environnement ou pour lui en faire changer, l'expert utilise la monstration et la nomination verbale (syntagmes nominaux et déictiques de localisation). De même, pour lui permettre d'augmenter son savoir, il lui formule une expression symbolique de règle : si cette formulation s'appuie sur la zone proximale de développement (Vygotsky, 1978, 1985) de l'apprenant, ce dernier est en mesure de la récupérer, dans sa totalité ou en partie, à condition qu'il puisse la mettre en relation avec des éléments de ses compétences actuelles ; si en revanche, elle se situe au delà ou en deçà de sa zone proximale de développement, la progression du débutant est freinée : dans le premier cas, parce que l'expert lui enseigne ce qu'il n'est pas capable d'apprendre et dans le second cas, parce qu'il lui enseigne ce qu'il sait déjà faire tout seul. Enfin, tout ce que communique l'expert à l'apprenant pour l'aider à saisir l'information pertinente et à mobiliser l'élément de savoir adéquat, participe de son engagement dans la situation : par le jeu de ses questions successives, l'expert peut ainsi l'aider à s'orienter sur le problème adéquat à résoudre.

(1) L'analyse des protocoles montre que la notion de rupture, débâcle ("breackdown") définie par Winograd et Flores (1989) comme occasion d'apprentissage, est trop étroite. En réalité, l'opérateur apprend au travers de petites ruptures, de perturbations qui surviennent régulièrement dans son cours d'action.

Autrui : une des ressources pour l'action de l'apprenant

Il a aussi été possible de repérer le système d'aides ou de gênes à l'action d'apprentissage et d'enseignement que se construisent les différents acteurs. L'efficacité de l'action s'établit dans l'échange : les apprenants, par leurs comportements, leurs initiatives, leurs réactions " façonnent " le dynamisme de la situation qui détermine pour partie les initiatives des experts, lesquelles dépendent certes de leur expérience, mais également des évènements de la situation et des comportements des apprenants. Tous les acteurs de la situation d'apprentissage peuvent ainsi être considérés comme des aides potentielles, des ressources locales pour l'action. Des collaborations (par exemple, entre enseignant et élève ou entre élève et élèves) qui consistent à partager l'ensemble des ressources dans la situation, se construisent. Dans cette même optique, l'analyse du rôle des objets dans la situation autorise une meilleure compréhension de l'axe " enseigner-apprendre " : les sites de travail aménagés pour la circonstance (par exemple, agencement spatial des ateliers de travail en gymnastique) servent de point d'ancrage perceptif, intentionnel et mnémonique aux apprenants et permettent une utilisation optimale des coopérations entre les différents acteurs. Il existe ainsi une compétence, nommée "tact pédagogique" (pedagogical tact) par Van Manen (1995), à utiliser au mieux " es forces en présence".

RÉSULTATS PRATIQUES : COMMENT AIDER AUTRUI A FAIRE APPRENDRE PLUS RAPIDEMENT ET PLUS FACILEMENT ?

L'analyse ouvre sur un double apport à la conception des modes de formation : "apprendre pour enseigner", mais également "enseigner pour apprendre". Dans cette optique, la référence à une épistémologie de la pratique accordant à l'action le statut d'une connaissance autonome s'accompagne d'une prise en considération de l'expérience pratique. Cette dernière est considérée comme une source privilégiée de formation. "Enseigner", "apprendre", c'est avant tout agir et l'option de formation que nous proposons accorde à l'action et à l'expérience un rôle essentiel dans le développement des compétences à l'intervention. Ainsi, par exemple, l'individu qui enseigne devrait être capable d'avoir des interventions verbales telles que l'apprenant soit toujours tendu vers la règle même lorsqu'il traite du cas. Pour cela, il s'agirait de le former :

- à repérer le cas de la règle et à faciliter le passage de l'un à l'autre en énonçant préférentiellement certaines expressions verbales ;
- à focaliser systématiquement l'attention de l'apprenant sur l'information pertinente, en la pointant et en la nommant ;
- à tirer parti des erreurs constatées en faisant expliciter l'apprenant sur la composition de ses éléments de savoir ;
- à ne pas transmettre des éléments de savoir incomplets et à mieux expliciter leur composition ;
- à étendre le champ des possibles de l'apprenant.

L'ensemble de ces compétences à acquérir pour "mieux faire apprendre" revient à fabriquer un système d'aide personnalisé qui soit efficace dans et pour l'action. Par conséquent, la médiation de l'enseignant doit aller au delà de l'aide momentanée dont l'apprenant a besoin pour surmonter une difficulté passagère. Elle sera alors à même de lui fournir les compétences nécessaires pour éviter qu'une difficulté déjà rencontrée ne se renouvelle. De ce point de vue, il est souhaitable qu'elle ne porte donc pas sur ce qui est déjà

acquis mais sur ce qui est susceptible de le devenir rapidement avec l'aide d'autrui. Pour une efficacité maximale de la médiation, à la fois verbale et non-verbale, l'enseignant sera tenu d'intervenir dans la zone proximale de développement du débutant. L'apprentissage aura alors toutes les chances d'être performant et plaisant.

EN CONCLUSION

Dans ces deux recherches, l'apprentissage et l'enseignement n'ont pas été envisagés comme une simple mise en jeu de comportements spécifiques ou comme une activité cognitive particulière, mais plutôt comme une action située (Suchman, 1987), auto-organisée et productrice de signification. Le processus "enseigner-apprendre" a été présenté comme une totalité dynamique qui se construit, s'équilibre, s'organise dans l'instant et dans le temps comme un flux dynamique.
Ces recherches devraient permettre d'envisager une démarche pragmatique d'aide à la formation en donnant à l'action, au concret et à l'expérience un rôle essentiel dans le développement des compétences à apprendre et à enseigner. L'objectif général de la formation pourrait d'ailleurs consister à construire des systèmes d'aide personnalisés pour lesquels toutes les ressources disponibles dans l'environnement seraient utilisées.

BIBLIOGRAPHIE

CHILDS C.P., GREENFIELD P.M., 1980, Informal modes of learning and teaching : the case of Zinacanteco weaving, in WARREN N. (Ed.), *Studies in cross-cultural psychology,* London : Academic Press, vol.2, 269-316.

DURAND M., 1998, L'enseignement comme "action située" : éléments pour un cadre d'analyse, *Actes de la 4ème Biennale de l'Education et de la Formation,* Paris, 16-18 avril,

FEUERSTEIN R., RAND Y. HOFFMAN M.B., MILLER R., 1980, *Instrumental enrichment,* Baltimore : University Press.

HETU C., 1987, Skills, knowledge and models : an ethnographic study of conversations among engineers and workers in the semiconductor industry, in MONTMOLLIN M. de. et HINGEL A. (Eds.)., *Competence employment and new technologies,* New York : John Wiley and Sons.

HUTCHINS E., 1995, *Cognition in the wild,* Cambridge : CA : Bradford Books, MIT Press.

JORDAN B., 1989, Cosmopolitical obstetrics : some insights from the training of traditional midwives, *Social Science and Medicine,* 28, 925-944.

LAVE J., 1988, *Cognition in practice : mind, mathematics and culture in everyday life,* New York : Cambridge University Press.

LAVE J., WENGER E., 1991, *Situated learning : legitimate peripheral participation,* Cambridge : Cambridge University Press.

PEREZ S., 1999, *Etude du cours d'action de professeurs d'E.P.S. expérimentés spécialistes et non spécialistes de gymnastique face à une classe de 24, 12 et 5 élèves : contribution à une approche ergonomique de l'enseignement,* Thèse de Doctorat, Université Montpellier I.

RIFF J., PEREZ S., GRISON B., GUERIN J., 2000, *De l'autoconfrontation comme méthode, à l'entretien en situation d'autoconfrontation comme activité située : points de discussion et propositions méthodologiques,* document de travail exposé au séminaire de recherche "Modélisation de l'expérience individuelle et collective", Université Technologique de Compiègne, 12 mai.

SCRIBNER S., SACHS P., 1990, *A study of on-the-job training,* Technical Paper n°13, New York, National Center on Education and Employment.

SUCHMAN L., 1987, *Plans and situated actions : the problem of human machine communication,* New-York : Cambridge University Press.

THEUREAU J., 1992, *Le cours d'action : analyse sémio-logique. Essai d'une anthropologie cognitive située,* Berne : Peter Lang.

THEUREAU J., 1998, *Théories et méthodes d'analyse de l'action et ingéniérie* (UV SC23), Anthropologie cognitive et ingéniérie (UV SH12) CNRS / Université Technologique de Compiègne.

THEUREAU J., 2000, Anthropologie cognitive et analyse des compétences, in BARBIER J-M. et coll., *L'analyse de la singularité de l'action,* Paris, Presses Universitaires de France, coll. Education et Formation, p.171-211.

VAN MANEN M., 1995, On the epistemology of reflective practice, Teacher and teaching education, *Theory and practice,* 1, 33-50.

VARELA F.J., THOMPSON E., ROSCH E., 1991, *The embodied mind. Cognitive science and human expérience,* Cambridge, MA : MIT Press.

VION M., 1993, *Analyse de l'apprentissage médié "sur le tas". Le cas du travail de guichet à l'hôpital,* Thèse de Doctorat d'Ergonomie, Université Paris XIII-Villetaneuse.

VYGOTSKY L.S., 1978, *Mind in society : the development of higher psychological processes,* COLE M., JOHN-STEINER V., SCRIBNER S. et SOUBERMAN E. (Eds.), Cambridge : Harvard University Press.

VYGOTSKY L.S, 1985, *Pensée et Langage,* Paris : Messidor / Editions Sociales (1ère publication, 1934).

Adapter les interfaces écrits aux apprentissages techniques : La préparation des conducteurs de grues à un certificat professionnel

Jean-Michel BOUCHEIX
Maître de conférences à l'université de Bourgogne
Membre du LEAD-CNRS UMR 5022
Faculté des Sciences,
6, Boulevard Gabriel
21000 Dijon
e-mail : Jean-Michel.Boucheix@u-bourgogne.fr

Alexandre CHANTECLAIR
Responsable pédagogique
Centre de formation Potain (La Clayette)

INTRODUCTION

L'obtention des certificats de validation des acquis nécessite souvent, pour la personne qui s'y présente, la confrontation avec des formes académiques et scolaires d'examen, écrites et verbales. Faute de pouvoir exprimer ses compétences réelles dans des formats symboliques classiques, le professionnel pourrait se trouver empêché de les faire reconnaître. La certification devient alors non pas une chance mais un obstacle, lié à une forme d'illettrisme nouveau, de type technologique. Une telle situation pose le problème de l'adaptation (forme et contenu) des modalités de certification des acquis aux exigences des certificats, d'une part, et au diagnostic des compétences d'autre part. Traditionnellement, les travaux effectués chez les adultes dans ce domaine portent sur la formation des opérateurs ou sur des situations de remédiation. Il est plus rare de s'intéresser parallèlement à la nature des supports écrits pour les modifier en vue de les rendre facilement traitables, voire formateurs (une telle démarche existe parfois dans le domaine scolaire (Gombert et Fayol, 1995) : comment construire des outils d'apprentissage "ergonomiques", coordonnant connaissances symboliques de référence et connaissances d'action ?

Un objectif d'adaptation des outils de validation et/ou pédagogiques présuppose que l'on puisse, préalablement à la construction des contenus des situations d'évaluation et de formation, connaître les compétences pragmatiques des opérateurs. Il est nécessaire de commencer par mettre en évidence la nature des connaissances "conceptuelles" et techniques du professionnel expérimenté, et des processus cognitifs mobilisés dans l'action. De telles données constituent les fondements didactiques qui permettront la construction de "ponts conceptuels" pour les apprentissages, en favorisant le passage des connaissances ou règles d'action à des savoirs théoriques bien circonscrits et généralisables. C'est l'objet de l'ana-

lyse cognitive du travail, et en particulier de l'analyse de l'activité en psychologie ergonomique, que de tenter d'accéder aux connaissances internes des opérateurs en utilisant des méthodologies spécifiques. C'est ensuite l'objet de la didactique professionnelle (Pastré, 1997) et/ou de l'ergonomie des apprentissages d'utiliser les connaissances issues de ces analyses de l'activité pour "manipuler" les situations de travail en vue de leur apprentissage et/ou de l'évaluation des compétences.

Le cas des conducteurs de grues à tour concerne une population d'environ 7000 " experts " dont le rôle sur les chantiers n'a cessé de devenir crucial depuis quelques années. Dans le but d'optimiser la sécurité sur les chantiers (concernant la conduite des grues à tour, 233 morts ont été recensés en dix ans), un examen professionnel obligatoire de grutier a été créé (1). Il comporte, entre autres, des épreuves de lecture (et/ou d'utilisation) de représentations symboliques techniques du fonctionnement du système de la grue : tableaux et courbes de charge (voir les exemples des figures 1 et 2 ci-dessous). Mêmes expérimentés, et possédant un savoir d'action oral, certains grutiers "peu lettrés ou illettrés" (30 à 70 % de la population des grutiers selon les régions (2)) peuvent donc échouer. Depuis deux ans, cependant, des améliorations importantes ont été apportées aux outils d'apprentissage par les centres de formation ; le travail présenté dans cet article entre dans ce cadre.

Nous faisons l'hypothèse que les grutiers expérimentés possèdent un ensemble de connaissances d'action proches (ou compatibles avec) des contenus conceptuels des savoirs techniques formels et théoriques de référence (Samurcay et Pastré, 1995). Proches ne signifie pas que ces formes de connaissances soient identiques. Analogues sur le plan conceptuel, elles pourraient différer sur le plan du code, de la précision de la métrique et de la technique utilisée. Les unes ont un caractère symbolique, les autres sont liées à l'action.

Nous poursuivons deux objectifs :

- diagnostiquer l'écart entre ces deux formes de représentations ;
- améliorer la conceptualisation des situations de certification et d'apprentissage, ainsi que l'ergonomie des supports d'évaluation et des outils pédagogiques des formations, en vue de la préparation à l'examen.

À partir des données de la phase de diagnostic, nous avons préconisé plusieurs catégories de situations d'apprentissage et d'évaluation. L'une d'entre elles vise la conceptualisation du fonctionnement de la grue et l'accès plus aisé à des modes de représentation " symboliques " plus précis des connaissances. En particulier, nous avons conçu le prototype d'un outil de formation multimédia de type simulateur, en collaboration avec le département CNERTA de l'Établissement national d'enseignement supérieur agronomique de Dijon (ENESAD). Il ne s'agit pas d'un simulateur de conduite. C'est un interface d'apprentissage progressif de la notion de courbe de charge, simulant la fonction, c'est-à-dire le comportement du système technique et les relations entre ce système et les indicateurs (cadrans) présents dans la grue. Cet interface utilise des modes de représentations externes écrits et imagés, favorisant l'accès au traitement des informations linguistiques.

(1) Deux certificats sont possibles : le Certificat de formation professionnelle (CFP), d'un niveau plus élevé que le Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité (CACES). Ils ont été mis en place par plusieurs centres de formation AFPA suite à une recommandation de la CNAM.

(2) Nos constats sur les chantiers semblent indiquer qu'une proportion significative de la population des grutiers est issue de l'immigration.

Figure 1
Exercice de lecture d'un tableau de charge simplifié

Une grue à montage rapide a le tableau de charge suivant :

	Portée (m)			Maxi (kg / m)	Flèche relevée H (m)	Flèche relevée Charge (kg / m)
Flèche (m)	25	20	15			
25	800	1 000	1 500	2 000 / 12,1	25	800 / 23,5

Quelle est la portée maximale que vous pouvez atteindre avec une charge de 1 000 kg ?

15
20
25

À 17,5 m de portée, combien pouvez-vous lever ?

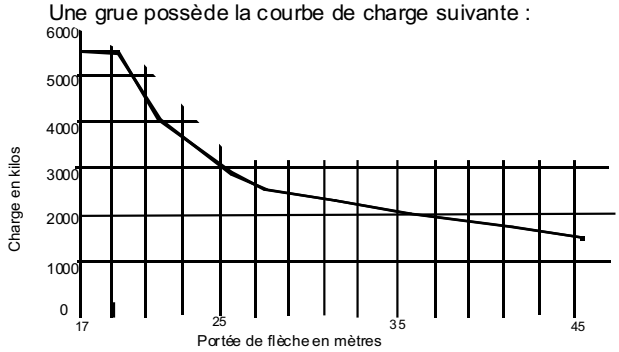
1 000
1 250
1 500

Flèche relevée, combien pouvez-vous lever en bout de flèche ?

600
800
720

Figure 2
Exercice de lecture d'une courbe de charge simplifiée

Une grue possède la courbe de charge suivante :



Quelle charge maxi peut-on prendre à la portée maximale ?

1 700
1 500
5 600

Quelle est la charge maximale que peut lever cette grue ?

1 000
5 000
5 600

Jusqu'à quelle portée peut-on déplacer la charge maximale ?

17
45
13

MÉTHODOLOGIE ET RÉSULTATS

À partir d'une population de dix grutiers experts, ayant entre trois et trente-cinq ans d'expérience (avec une moyenne d'âge de 48 ans) et dont la moitié est "illettrée ou peu lettrée", nous avons réalisé une analyse de l'activité en poste, pendant le travail, grâce aux techniques suivantes (pour plus de détails, voir le rapport cité en début d'article).

• *Observations filmées :* dix enregistrements audio-vidéo ont été effectués dans la grue pendant le travail, pour mettre en évidence les connaissances mobilisées dans l'action.

• *Explicitations :* chaque grutier devait ensuite décrire et commenter ses propres actions en voyant le film le concernant, afin de préciser ses connaissances sur l'action.

• *Exploration des connaissances sur le fonctionnement technique de la grue :* la seconde partie de l'entretien d'explicitation était consacrée à la confrontation de 9 des 10 professionnels observés à plusieurs formes ou interfaces de présentation des informations concernant la notion de courbe et de tableau de charge.

Les connaissances pragmatiques

Tous les transports et levages d'objets impliquent la coordination des mouvements à exécuter et le contrôle du ballant. Le grutier actionne un dispositif technique composé de deux *sticks* (manettes), de part et d'autre du fauteuil. Ce dispositif permet de contrôler l'ensemble des mouvements suivants : descente et montée du crochet, déplacements de la grue quand elle est montée sur voie, klaxon et coupe-circuit, déplacements du chariot, mouvement latéral droit et gauche de la flèche. Le boîtier d'un des sticks est muni de deux boutons commandant le frein de flèche et le passage en simple/double mouflage. Chaque mouvement de chaque élément de la grue peut être réalisé selon plusieurs vitesses.

L'opérateur dispose dans la plupart des grues d'indicateurs sur des cadrans. Il s'agit respectivement d'indicateurs de distance verticale du crochet au chariot (en mètre), de la charge levée (en tonne), de la portée de la charge sur la flèche : distance en mètre entre l'axe du crochet et l'axe de rotation de la grue (axe de la mâture). On peut également trouver sur certaines grues un indicateur de " flexibilité ", ou de moment, se présentant sous la forme d'une courbe avec des zones de couleur indiquant les limites de levage de la grue pour une distance et un poids donnés. La grue possède un système de " bridage " automatique : lorsque la charge transportée approche de la limite, la vitesse lente se déclenche, puis un klaxon retentit juste avant l'arrivée à la portée limite de la charge ; enfin, quand la limite est atteinte, un coupe-circuit bloque les possibilités de mouvement de la charge.

On peut décrire la structure générale de la tâche réelle en découpant, par exemple, l'activité en " unités d'actions " : chaque unité est équivalente à un transport avec sa préparation. Nous avons dénombré 1 109 actions au total. Un exemple est présenté dans le tableau 1 (pages suivantes).

Nous constatons que la conduite de la grue est une activité "complexe" : nous distinguons deux compétences, la conduite d'une part, et le service-distribution du chantier, d'autre part.

La conduite, chez l'expert, est une habileté automatisée. Dans les situations habituelles, le contrôle de la grue est toujours effectué en parallèle, avec le service du chantier. Compte tenu de l'intensité de la cadence du travail au sol, c'est ce service qui mobilise le plus l'attention du grutier.

Les données précédentes suggèrent que les grutiers utilisent des "connaissances d'action" fortement influencées par les indices et sensations fournis par la grue et/ou l'environnement : klaxon, limitation de la vitesse, coupe-circuits, mouvements de la flèche, vent, voire position du chariot sur la flèche, et plus rarement semble-t-il les indicateurs formels (cadrans, flexibilité) réservés aux situations limites. Une manière de montrer ces processus est de s'intéresser au type d'informations extérieures vers lesquelles le professionnel dirige son attention. C'est ce que nous avons tenté de faire en relevant systématiquement la distribution de l'orientation des regards des grutiers : le champ de travail présent est fixé 47 % du temps, le champ de travail futur 32 %, la charge 18 %, et les cadrans seulement 3 %.

Ces données sont confirmées par les commentaires spontanées des grutiers : tu vois, je suis au milieu, comme ça quand ça monte, ça monte droit" ; "quand ils poussent la charge, le grutier ne voit plus son aplomb" ; "je moule parce que, quand ils vident la benne, ça remonte" ; "il veut lever la dalle, elle est lourde, mais comme on est près de la tour ça va, sinon ça coupe la troisième vitesse" ; "là on est en troisième, je monte pas, la poutre elle fait 3t,5" ; "on est juste, mais il faut que j'avance".

Sur le chantier, les contraintes de rapidité sont fortes, et les demandes explicites (gestuelles, rarement verbales) ou plus souvent encore implicites (pas de geste ou geste incompréhensible) des équipiers au sol sont nombreuses. La grande majorité des transports est réalisée de manière "autonome" par le professionnel, sur la base de ses connaissances du chantier : sur les 1 109 actions recensées, 70 % (774) sont réalisées par le grutier spontanément sans sollicitation de l'équipe, contre 30 % (335) qui sont précédées d'une sollicitation. Ce calcul est confirmé par les commentaires des professionnels au travail : "ici les maçons il faut les suivre comme ils marchent" ; "s'ils sont là c'est qu'ils veulent déplacer le compresseur, tu vois, ils ne me disent rien, mais je sais" ; "si je comprends bien, sans qu'ils me disent rien, ils vont poser l'autre moitié du paquet de plaques à côté".

Dans l'une des situations présentées, lors des confrontations avec les films, nous voulions mettre en évidence et faire verbaliser des connaissances, concernant le fonctionnement de la grue durant le transport d'objets lourds. Deux résultats sont significatifs. D'abord, tous les grutiers interrogés (9/9) savent immédiatement que le transport de 3t en bout de flèche est impossible et/ou qu'en l'absence de sécurité ce serait l'accident (" non, tu l'emmènes pas", "la grue tombe", "ça plierait la grue"). Ensuite, la plupart des professionnels de l'échantillon (7/9) vont encore plus loin, en exprimant une forme de "règle d'action" concernant la relation entre portée et distance et/ou le rôle du contrepoids : " à mesure que je reculerai, je pourrais lever ", " si tu vois que c'est trop lourd, il faut ramener le chariot en arrière ", " il veut lever la dalle, elle est lourde, mais comme on est près de la tour ça va, sinon ça coupe la troisième vitesse ".

Temps (to-tn)	t0	t1	t2	t3	t4	t5
Sous-objectifs de la tâche	Faire remplir la benne		Transporter la benne au site de coulage	Transporter la benne jusqu'au site de coulage	Viser entre les banches	Présenter la gaine de la benne à l'équipe pour couler le béton
Regards du grutier	Équipe (en bas)	Équipe	Charge	À gauche ou à droite de la charge	Charge et équipe	Équipe
Comportement de l'équipe	Remplit benne (camion)	Indique par geste fin remplissage			Attend sur site coulage, et sur banche	Réceptionne gaine de vidange
Cinétique grue et actions de conduite	Grue immobile		Lève la grue: manipule les sticks, enclenche vitesse lente	Rotation, distribution, descente : manipulation fine et coordonnée des sticks	Descente : manipule les sticks, enclenche vitesse lente	Descente + stop : manipulation fine et coordonnée des sticks
Contrôle du levage			Charger à la verticale (d'aplomb)	Maîtriser le ballant et viser le site de dépôt	Être à l'aplomb du site de coulage	Maîtriser le ballant
Activité (mentale) inférée sur : - contrôle levage - conduite engin - service chantier	Surveiller les opérations en cours (remplissage)	Interpréter et comprendre le geste	Lever d'aplomb : traitement de bonnes formes (triangle)	Anticiper le lieu du site de dépôt : planifier sa conduite et estimer les distances	Viser	Se coordonner avec l'équipe

Tableau 1
Schéma de la structure de la tâche de coulage de béton
Le tableau se lit de gauche à droite et de haut en bas, en suivant les indications numériques chronologiques (t0 à t10).

EXPRESSION DES CONNAISSANCES À PARTIR DE SUPPORTS SYMBOLIQUES HORS ACTION

• ***Exercice 1 : supports écrits " classiques ".*** Nous avons présenté à chaque grutier, successivement, un tableau et une courbe classiques de charge (similaires à ceux des figures 1 et 2).

• ***Exercice 2 : supports " analogiques ", complètement de cas de levage (figure 3).*** Ici, la notion de courbe de charge est introduite en prenant appui sur la représentation fonctionnelle du système technique de la grue, décrite pendant la phase d'analyse de l'activité. Le support utilisé conserve, partiellement, le cadre de référence connu et habituel de l'opérateur, c'est-à-dire une partie de l'environnement cognitif de l'activité réelle. Nous

Temps	t6	t7	t8	t9	t10
Sous-objectifs de la tâche	Maintenir la benne à la bonne hauteur par rapport à l'équipe	Surveiller l'équipe (au plus près)		Aller faire remplir la benne	Retourner à la bétonnière
Regards du grutier	Équipe et charge	Équipe	Équipe	Charge	Droite ou gauche
Comportement de l'équipe	Vide progressivement la benne	Se déplace sur la branche	Indique par geste la fin de l'opération : benne vide		
Cinétique grue et actions de conduite	Descente et manipulation des sticks	Distribution et rotation : manipulation fine et coordonnée des sticks (ajustements avec l'équipe)		Lève la charge : distribution, rotation et manipulation fine et coordonnées des sticks	Manipulation fine et coordonnée des sticks (ajustements avec l'équipe)
Contrôle du levage	Descente lente au fur et à mesure de la vidange	Maîtrise du ballant et de la vitesse : micro-mouvements		Maîtrise du ballant	Positionner la benne sous la bétonnière
Activité (mentale) inférée sur : - contrôle levage - conduite engin - service chantier	Surveiller l'opération en cours : co-ajustements avec équipiers	Observer l'équipe, se coordonner avec l'équipe	Interpréter le geste et comprendre l'équipe		Estimer les distances (co-ajustements)

pensons que cette situation peut favoriser la récupération d'indices et d'informations disponibles et pertinentes dans la mémoire de l'opérateur, parce qu'il pourrait exister une sorte de concordance entre la représentation externe et la représentation interne. De cette manière, les traitements de notions sollicités ensuite sont facilités. L'exercice est une forme de tableau qui s'insère dans la représentation figurative d'une grue. Verticalement, contre la tour de la grue, s'étagent quatre poids (extrêmement lourd : 8t ; très lourd : 6t ; lourd : 3t ; plus léger : 1,5t). Horizontalement, le long de la flèche de la grue, se trouvent des indications de distance en mètres (la lecture de chiffres semble ne pas poser de gros problèmes chez les sujets illettrés). L'opérateur devait compléter tout d'abord les cases d'un tableau pour une grue telle que celle représentée dans les évaluations classiques, puis trois tableaux différents dans lesquels la valeur du contrepoids variait (20t, 5t, 0t).

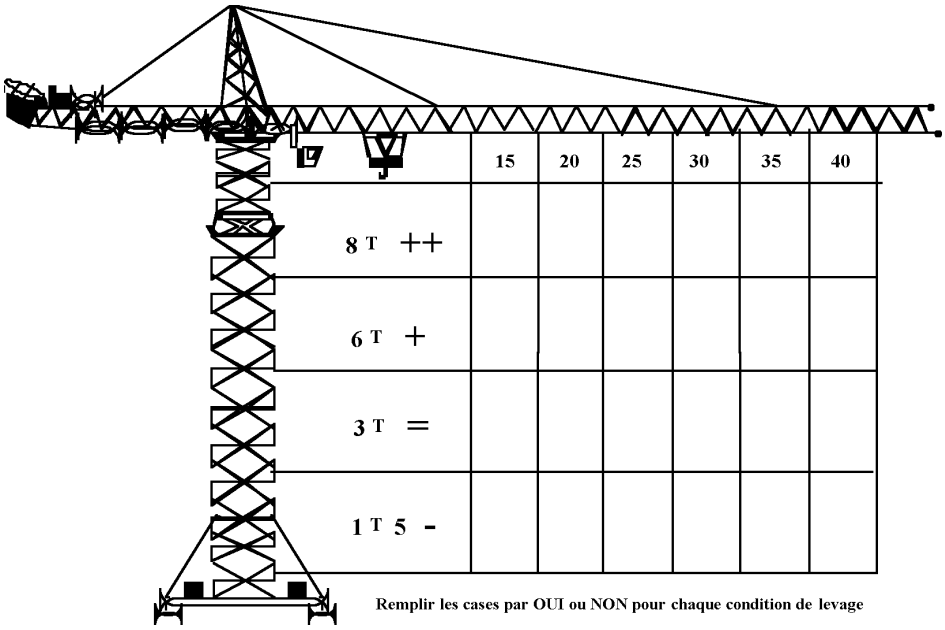


Figure 3
Relation entre distance et masse au cours du fonctionnement de la grue

• ***Exercice 3 : supports analogiques de courbes de charge et pointage (figure 4).*** Nous avons utilisé le même cadre de référence fonctionnel pour représenter la notion de courbe de charge. Néanmoins, cette représentation partage des traits avec la courbe "classique". Nous avons demandé à chaque grutier de situer, en marquant une croix sur la courbe, les limites de transport d'une charge pour une distance donnée (exemple : 2300 kilos à 30 mètres).

RÉSULTATS

La quasi-totalité des grutiers a échoué à la réalisation de l'exercice 1, tandis que les exercices 2 et 3 ont été mieux réussis. Nous nous ici limiterons à la présentation des données de l'exercice 2. Des illustrations de ces résultats sont consignés, pour six grutiers, figure 5 (a, b, c, d, e, f). De plus, lors de trois derniers entretiens d'explicitation, nous avons proposé aux grutiers 7, 8, 9 un exercice complémentaire dans lequel la masse du contrepoids varie (0t, 5t, 20t) ; les données obtenues sont consignées figure 6 (a, b, c).

On observe que les masses considérées comme possibles à lever, données par les six "experts" (dont deux illettrés), " décroissent " avec l'augmentation de la portée. Les grutiers interrogés tiennent également compte de la variabilité du contrepoids, puisque les valeurs indiquées sont différentes selon la masse de celui-ci. Cependant, à regarder plus précisément la nature des réponses, notamment la pente des courbes, nous constatons l'existence

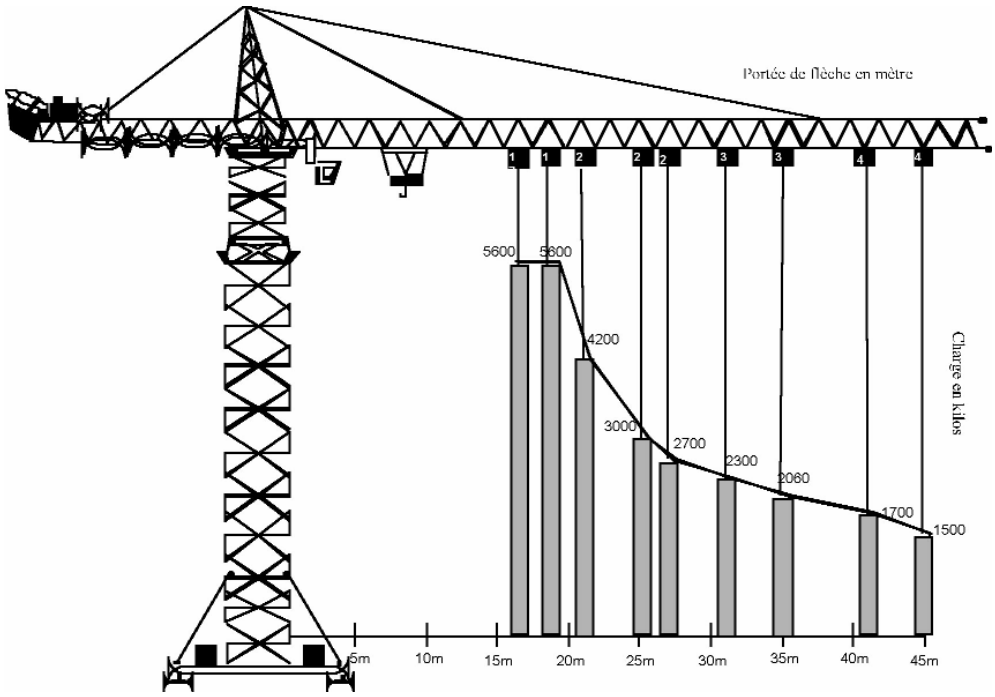


Figure 4
Support " analogique" de courbe de charge

de deux tendances : d'une part, si toutes décroissent, leurs valeurs ne correspondent pas nécessairement aux valeurs réelles ; d'autre part, les différences interindividuelles semblent importantes. Deux hypothèses peuvent être évoquées : ou bien, avec l'ensemble des cas vécus, en liaison avec les limites techniques automatiques, le sujet a mémorisé seulement des couples d'indicateurs masse/portée de type "position du crochet sur la flèche/poids limite ", fonctionnant de façon " discrète " (à une distance donnée correspond un poids donné) ; ou bien, à partir de ces cas multiples, il a construit " une (quasi) fonction " et il se représente une relation de type " inversement proportionnelle " entre la masse et la portée. L'allure des courbes (composées de décrues et de plateaux) ne permet pas de décider, et nous devons rester prudents.

CONCLUSION

En prenant appui sur la logique des supports précédents, nous avons récemment réalisé et testé un prototype d'outil multimédia d'apprentissage de la notion de courbe/tableau de charge. Ce outil est fondé sur l'entraînement du professionnel avec des interfaces de type analogique et d'actions (avec vidéos, accompagnées de consignes orales), utilisant successivement l'image, l'animation, la conceptualisation analogique, et finalement la confrontation à des supports d'information écrite plus formels et conformes à ceux de l'examen (et à ceux qui se trouvent dans les cabines). La forme et l'organisation des interfaces et des animations, simulant les fonctions de la grue, conservent, pour commencer,

des "formats" proches (compatibles avec) des représentations opératives d'actions mises en évidence dans le présent travail Samurcay et Rogalski, 1998).

Les tâches proposées aux professionnels dans ce logiciel constituent une manipulation de la situation de référence qui tente de conserver une part de l'activité mobilisée lors du transport de charges, sans reproduire à l'identique l'action de conduire la grue. Le principe du simulateur est de chercher les limites de la grue en transportant virtuellement des charges le long de la flèche. Au cours de la première partie de l'entraînement, l'outil permet une utilisation " facile ", nécessitant le moins possible le recours à des informations symboliques écrites. La présentation analogique des informations devrait faciliter l'orientation, la recherche et la compréhension des informations par les stagiaires, et favoriser l'accès final aux tableaux de charge classiques. L'objectif visé lors de la construction de telles situations d'apprentissage, où sont manipulées les situations de travail, est que les connaissances pragmatiques des opérateurs soient réutilisées, non pas telles quelles, mais comme "ponts conceptuels pragmatique " pour conceptualiser les paramètres des situations professionnelles (Samurcay et Pastré, 1995) dans lesquelles elles sont mobilisées, pour les développer, et finalement les rapprocher des connaissances de référence à travers un apprentissage progressif. Ces situations pourraient jouer un rôle fondamental dans l'élaboration par l'opérateur, au plan conceptuel, d'un système reliant les connaissances pragmatiques de l'équilibre de la grue (représentations d'actions) aux indicateurs externes symbolisés dans les cadrans présents dans la grue (indicateurs de poids, de distance, moment) et aux représentations externes coordonnées de ces indicateurs dans les tableaux à double entrée de limites de charge. Les résultats d'une étude d'évaluation de ce simulateur, récemment conduite, montrent une progression très significative du traitement et de l'utilisation des courbes et tableaux de charge par les grutiers.

BIBLIOGRAPHIE

GOMBERT J.-E., FAYOL M., 1995, La lecture compréhension : fonctionnement et apprentissage, in D. GAONAC'H, C. GOLDER (éd.), *Manuel de psychologie pour l'enseignement*, Hachette éducation.

PASTRÉ P., 1997, Didactique professionnelle et développement, *Psychologie française*, n° 42, p. 89-10.

SAMURÇAY R., PASTRÉ P., 1995, La conceptualisation des situations de travail dans la formation des compétences, *Éducation permanente,* n° 123, p. 13-32.

SAMURÇAY R., ROGALSKI J., 1998, Exploitation didactique des situations de simulation, *Le travail humain,* n° 61, p. 333-359.